પુસ્તક કેળવણીખાતાએ લાઇબ્રેરી બુક તરીકે મંજુર કર્યું છે.

પદાર્થપાઠ.

પદાર્થપાઠ.
ધોરણ બીજું.

લખનાર,
ભીખાભાઈ જીવાભાઈ પટેલ.
માજી આસિ. માસ્તર.
પ્રેક્ટિસિંગ સ્કૂલ—મેલ ટ્રેનિંગ કૉલેજ—અમદાવાદ.

આવૃત્તિ નવમી.

અમદાવાદ યુનાઇટેડ પ્રિન્ટિંગ અને જનરલ એજન્સી કંપની
"લીમીટેડ"ના પ્રેસમાં શા. મોહનલાલ મુલચંદે છાપ્યો.

ઇ. સ. ૧૯૧૩. પ્રત ૨૦૦૦. સંવત ૧૯૬૯.

કિંમત અઢી આના.

પદાર્થપાઠનાં પુસ્તકોના સોલ એજન્ટ :—
ચીમનલાલ, ચુનીલાલની કંપની છે.
આસ્તોડીઆ રોડ—અમદાવાદ.

અર્પણપત્રિકા.

ટ્રેનિંગ કૉલેજના મર્હુમ પ્રિન્સિપાલ રા. સા.
માધવલાલ હરિલાલ દેશાઈ, શિક્ષકવર્ગની
ગુરુ પદ્વીનો મહાન્ હોદ્દો ભોગવી, દેશના
હિતાર્થે કેળવણીનો ઉદ્ધાર કરવો
ધારી, પોતાનું તનમન અર્પણ
કરી સ્વર્ગવાસી થયા; જેથી તે-
મના અમર આત્માની સુખ-
શાન્તિ પ્રચ્છી, તથા મારૂં
આ બીજું પુસ્તક તેઓ
સાહેબના નામ
સાથે જોડીને
શિષ્યભાવ
દર્શાવી
કૃતાર્થ
થાઉં
છું.

કર્તા.

પ્રસ્તાવના.

નવાં ધોરણોમાં આ વિષય દાખલ કરવાનો હેતુ એવો છે કે પદાર્થદ્વારા બાળકોની જ્ઞાનેંદ્રિયોને કેળવી મનની શક્તિઓ વધારવી. કુદરતી તથા હસ્તકૃત દરેક પદાર્થ કયા ખાસ ગુણો વડે પ્રાણીઓને—તેમાં વિશેષે કરી માણસોને ઉપયોગી છે, તે બાળકોને સમજાવી કુદરતનો ખ્યાલ કરાવવો; અને તેમ કરવા માટે દરેક પાઠમાં વસ્તુઓ તપાસવાનું, ગુણ શોધવાનું, પ્રયોગો કરવાનું, વગેરે હરેક કામ ડ્રાઇંગ, કિન્ડરગાર્ટન તથા બીજા વિષયોના સંબંધે છોકરા છોકરીઓ પાસેજ કરાવવું, તેમ કરવાથી બાળકોને ભાષાના નવા શબ્દો ગ્રહણ કરવામાં તથા વિદ્યાના શોધમાં ઉત્સાહ વધે અને પોતાની જ્ઞાનેંદ્રિયોના ઉપયોગ વડે તથા શિક્ષકની યોગ્ય મદદે જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાનો નિયમિત રસ્તો શોધે; જે તેમની ભવિષ્યની જિંદગીમાં મદદગાર થાય.

આ પાઠોમાં સુધારોવધારો કરવામાં ટ્રેનિંગ કૉલેજના એજ વિષય શિખવનાર મે. માસ્તર સાહેબ પુરુષોત્તમ ગીરજાશંકર પંડ્યા, તથા ઘણી મુદતના અનુભવી પ્રેક્ટિસિંગ સ્કૂલના મે. હેડ માસ્તર સાહેબ માણેકલાલ આશારામ શાહ તરફથી મને મળેલી મદદથી આ પુસ્તકની યોગ્યતાનું સઘળું માન તેઓ સાહેબોનેજ ઘટે છે.

ટ્રેનિંગ કૉલેજમાં નવા ઉઘડેલા મેહેતાજીઓના ક્લાસને મે. રા. બા. પ્રિન્સિપાલ સાહેબ કમળાશંકર પ્રાણશંકર ત્રિવેદીએ પદાર્થપાઠના અનુભવી શિક્ષણ વખતે કરેલી સૂચનાઓ તથા પ્રોફેસર મર્શ જેવા કેટલાક વિદ્વાનોનાં અંગ્રેજી પુસ્તકોનાં આધારે આ આવૃત્તિના પાઠોની યોજનાનો સુધારો કરવામાં આવ્યો છે.

લી૦ કર્ત્તા.

અનુક્રમણિકા.

ધોરણ ૨ જું.

ધોરણ બીજું.

પાઠ ૧ લો. રબર.

સાહિત્ય :—રબરની પટી, બૉલ, વાદળી, રૂ. બુચ, નેતરની સોટી, ઘડીઆળની કમાન ને દેવતા.

જાણીતી બાબત :—વડ, પીપર, થોરીઓ વગેરે ઝાડમાંથી દૂધ નીકળે છે. કેટલીક છત્રીઓને બાંધવાને રબરની પટી હોય છે. લખવામાં પડેલા ડાઘા રબર વડે કાઢી શકાય છે.

અજાણી બાબત :-સ્થિતિસ્થાપક ગુણની સમજ :—(૧) રબરની પટીને બન્ને હાથ વડે પકડીને ખેંચી જોવાથી પ્રથમના કરતાં તેની લંબાઈ વધેલી જણાય છે. જો તે ખેંચેલી પટીને પાછી છોડી દઇશું તો પ્રથમના જેટલી ટૂંકી થઇ જશે.

(૨) રૂ તથા ઊનને દબાવવાથી પ્રથમ કરતાં થોડું જણાય છે, ને દબાણ લઈ લેવાથી પાછું હતું તેટલું જણાય છે. કાચની શીશીઓનો બુચ પણ દબાવવાથી દબાઈને પાછો અસલ સ્થિતિમાં આવે છે. એ પ્રમાણે રૂ, ઊન, બુચનું લાકડું વગેરે દાબવાથી દબાય, ને દબાણ ખસેડવાથી પાછાં અસલ સ્થિતિમાં આવે તેવાં છે.

(૩) નેતરની સોટીના બે છેડાને બન્ને હાથે પકડીને તેને વાળીને ભેગા કરીએ તો કુંડાળા જેવી ગોળ વળે છે, પણ જો તેને મૂકી દઈએ તો પાછી પહેલાંની પેઠે સીધી થઈ જાય છે. આમલીની લીલી સોટીનું પણ એજ પ્રમાણે થાય છે.

(૪) ઘડીઆળની અંદરની કમાન ગોળ ગુંચળું વળેલી હોય છે, તેને આપણે હાથથી ખેંચીને સીધી કરીએ તો લોઢાની પાતળી ને લાંબી પટી જેવી જણાય છે; પણ જો છોડી દઈએ તો પાછી વીંટાઈને પહેલાંના જેવી ગુંચળું બની જાય છે.

ઉપર પ્રમાણે રબર, બૉલ, રૂ, ઊન, વાદળી, નેતરની સોટી, ઘડીઆળની કમાન, વગેરે ચીજોને આપણે જુદી જુદી રીતે બીજી સ્થિતિમાં લઈ જઈએ છીએ, તોપણ મૂકી દેવાથી તે પોતાની પહેલાંની સ્થિતિમાં આવે છે, એવી રીતે પોતાના મૂળ આકારને વળગી રહેનાર ચીજો સ્થિતિસ્થાપક ગુણવાળી કહેવાય છે. એ કારણથી રબર સ્થિતિ-સ્થાપક ગુણવાળું છે.

રબર સળગે તેવું છે.—રબરના કડકાને દેવતાના અંગારા ઉપર ધરવાથી તે પીગળીને રસ જેવું થઈ જાય છે. જો તેને સળગતામાં ધરીએ તો તે સળગે છે. જ્યારે તે સળગે છે ત્યારે પીગળીને સળગે છે, ને સળગતી વખતે તેમાંથી ખરાબ વાસ નીકળે છે.

રબર મજબુત છે.—રબરને દબાવવાથી અથવા વાળવાથી તે ઝટ ભાંગી જતું નથી, તેથી રબર મજબુત ગણાય છે. તેને કાપવાથી તે સહેલથી કપાય છે; લીસોટા પડે છે; ઘસાય છે; તોપણ તે કાચ કે ઠીકરાની પેઠે બરડ ગણાતું નથી.

રબર નરમ ને કોતરી શકાય તેવું છે.—રબરના કડકાને ચપ્પુવતી કોતરવાથી તે સહેલાઈથી કોતરી શકાય તેવું નરમ જણાય છે. જો તેના ઉપર આપણા નામના અક્ષરો કોતરીએ તોપણ કોતરી શકાય છે. એટલા માટે લોકો સિક્કા (સીલ) કોતરવામાં રબરનો ઉપયોગ કરે છે.

રબર એક જાતનાં દુધવાળાં ઝાડમાંથી બનાવે છે.—વડ, પીપર, ગુલર, વગેરે ઝાડની અંદરથી દૂધ જેવો ધોળો પદાર્થ નીકળે છે. એવાં કેટલાંક દૂધવાળાં ઝાડના થડમાંથી દૂધ કાઢીને તેને તડકે સૂકવીને રબર બનાવે છે. કેટલીક વખત રબરના ઝાડનાં લીલાં લાકડાંને ઉકાળીને તેમાંનું પાણી બાળી મૂકી તેનું રબર બનાવે છે. રબરનાં ઝાડ આપણે અહીં થતાં નથી.

વિશેષ.—રબરને પાણીમાં નાખવાથી ઓગળી શકતું નથી. રબરની નળીમાં પાણી ભરવાથી તેમાંથી બહાર નીકળી જતું નથી. એ

કારણથી રબર નળીઓ બનાવવામાં ઘણું ઉપયોગી છે. રબરના રસમાં ગંધક મેળવવાથી તે કઠણ થાય છે, તેથી રબર બે જાતનાં બને છે. (૧) પોચું (ચોકખું) ને (૨) કઠણ (ગંધક મેળવેલું).

રબરનો ઉપયોગ.—રબરના રસને બીબાંમાં રેડીને જુદી જુદી જાતનાં રમકડાં બનાવે છે. એ સિવાય ગાડીનાં પૈડાંની વાટો પણ રબરની બનાવે છે. રબરના સ્થિતિસ્થાપક ગુણને લીધે તેનો ઘણો ઉપયોગ થાય છે. રબરનો ઉપયોગ સિક્કા, બૉલ, ફુગ્ગા, વગેરે બનાવવામાં થાય છે. પેન્સિલ અથવા સાહી વડે લખેલા અક્ષરો ઘસવાથી ભુંસાઈ જાય છે. તેથી ઘણા લોકો ડાઘા કાઢવામાં રબરને વાપરે છે. પોચા રબરથી પેન્સિલના ને કઠણ રબરથી સાહીના ડાઘ જાય છે. રબરના દોરા જેવા પાતળા કકડાને દોરીઓ, પટીઓ, વગેરે વણવામાં વાપરે છે. તેથી રબરને લીધે તે પણ સ્થિતિસ્થાપક ગુણવાળી થાય છે.

મનોયત્ન.

કેવી વસ્તુઓને સ્થિતિસ્થાપક ગુણવાળી કહેવાય?
રબરને દેવતામાં ધરવાથી શું થાય છે?
કયા ગુણને લીધે રબર સિક્કા કોતરવામાં વપરાય છે?
રબરનાં રમકડાં શી રીતે બનાવે છે?
રબરનો ઉપયોગ કયા કયા કામમાં થાય છે?
સ્થિતિસ્થાપક ગુણવાળા પદાર્થનાં નામ દો.

પાઠ ૨ જો. ખાંડ.

સાહિત્ય:—(બુરૂં, મોરસ, ને રાતી ખાંડ) સફેદ રેતી, મીઠું, સાકર, ચાક, પાણી, કાચના પ્યાલા, દેવતા.

જાણીતી બાબત:—ખાંડ ખાવાથી ગળી લાગે છે. તેને આ

પણે ખાવામાં વાપરીએ છીએ. ગોળ, સાકર, શેરડી ને પતાસાનો સ્વાદ ખાંડના જેવો ગળ્યો લાગે છે.

અજાણી બાબત :—કેટલીક ખાંડનો રંગ ધોળો ને કેટલીકનો રાતો હોય છે. કેટલીક ખાંડ કાચની પેઠે ચળકતી હોય છે. ધોળી ખાંડની ચપટી ભરી તેને સ્લેટ પર વેરી નાખીએ તો લોટના જેવાં તેમાં ઝીણાં રજકણ જણાય છે. આ ખાંડને બુરૂં ખાંડ કહે છે. રાતી ખાંડ પણ રજકણદાર હોય છે. ચળકતી કાંકરીવાળી ખાંડને મોરસ ખાંડ કહે છે. એ ખાંડ દાણાદાર હોય છે. તેના દાણા છુટા પાડીને તપાસીશું, તો તે દરેક દાણો પાસાદાર જણાય છે. ઘનની પેઠે તેને છ પાસાં હોય છે, ને દરેક પાસું લંબચોરસ આકારનું હોય છે.

ખાંડ ગળાઉ ગુણવાળી છે.—ખાંડ તથા રેતીને ભેગી કરવાથી તેને વીણીને જુદી પાડી શકાશે નહી. જો એ ખાંડવાળી રેતીને પાણીમાં નાખીએ તો રેતી નીચે બેસી જશે, અને ખાંડ પાણીમાં ઓગળી જશે. એ પાણીને ચાખવાથી ગળ્યું લાગશે એજ પ્રમાણે ચાક તથા મીઠાના ગાંગડાને પાણીમાં નાખીશું તો મીઠાનો ગાંગડો પાણીમાં ઓગળી જશે પણ ચાક ઓગળશે નહિ, આ બન્ને પ્રયોગમાં ખાંડ તથા મીઠું પાણીમાં ઓગળી જવાથી રેતી તથા ચાકની પેઠે આપણને ખુલ્લાં જણાતાં નથી. એ ઉપરથી જાણીએ છીએ કે ખાંડમાં પાણી વડે ઓગળી જવાનો ગુણ છે. સાકર, ગોળ, પતાસાં, મીઠું, વગેરે પદાર્થો ખાંડની પેઠે પાણીમાં ઓગળી જાય છે, અને માટી, પત્થર, કાચ, પેન, લાકડું, વગેરે પદાર્થો રેતી તથા ચાકની પેઠે ઓગળતા નથી. એવી રીતે પાણીમાં ઓગળી જનારા પદાર્થો ગળાઉ ગુણવાળા, ને બાકીના અગળાઉ કહેવાય છે.

ખાંડને બાળવાથી કોયલો થાય છે.—ખાંડને દેવતામાં નાખવાથી બળીને તેનો કોયલો થાય છે. તે રબર કે લાકડાની પેઠે ભડકો થઈને બળતી નથી, ખાંડને બાળીને કોયલો બનાવીએ, તો કોયલાનું વજન ખાંડના કરતાં ઓછું થશે.

ખાંડના ઘાટ બનાવી શકાય છે.—જેમ માટીમાં પાણી રેડવાથી તેનો લોંદો બને છે તેમ ખાંડનો લોંદો થતો નથી; કારણ કે પાણીથી ગળાઉ ગુણને લીધે તે પાણી જેવી થઈ જાય છે. ખાંડના ઘાટ બનાવવા માટે તેને પાણીમાં ઓગાળીને ઉકાળે છે, ને તેમ કરવાથી તેનો જાડો ને ચીકણો રસ બને છે, એ રસને ખાંડની ચાસણી કહે છે. ખૂબ જાડી ચાસણીને લાકડાંનાં બીબાંમાં રેડીને ઠરવા દે છે, પછી તે બીબાંને છૂટાં પાડે છે, એટલે બીબાંના જેવા તેના ઘાટ બને છે, કંદોઈ લોક બીબાં વડે ખાંડનાં દહેરાં, બંદુક, ઘુઘરા, માણસ વગેરે ઘણાં રમકડાં બનાવે છે. ખાંડની ચાસણી કરીને તેનાં પતાસાં પણ બનાવે છે.

ખાંડ શેરડીમાંથી બને છે.—શેરડીના સાંઠાને ચુસવાથી તેનો રસ ગોળ જેવો ગળ્યો લાગે છે. ખાંડ પણ એનાજ રસમાંથી બને છે. ખાંડની બનાવટ ચોથા ધોરણના ૩૦ મા પાઠમાં શીખવવામાં આવશે.

ખાંડનો ઉપયોગ.—(૧) ખાંડને માણસો ખાવામાં વાપરે છે. લાડુ, શીરો, કંસાર, દૂધપાક, બાસુદી, વગેરે જમણમાં ખાંડ વપરાય છે. કંદોઈ લોકો ખાંડનાં પતાસાં, રમકડાં હોળીહારડા વગેરે બનાવે છે. એ સિવાય દૂધના માવા સાથે મેળવીને તેના પેંડા, બરફી, વગેરે મીઠાઈ પણ બનાવે છે. ખાંડના ગળાઉ ગુણને લીધે તે ઉપરના ઉપયોગમાં આવે છે. ખાંડને બાળીને તેના કોયલાની સરસ શાહી બનાવે છે.

મનોયત્ન.

ખાંડમાં કયા કયા ગુણ છે?

કંદોઈ લોક ખાંડના ઘાટ કેવી રીતે બનાવે છે?

ગળાઉ ગુણવાળા પદાર્થોનાં નામ દો.

ખાંડનો ઉપયોગ કઈ કઈ વસ્તુઓમાં થાય છે?

રેતીમાં વેરાઈ ગએલી ખાંડ કેવી રીતે જુદી પાડી શકાય?

સૂચના :—આ પાઠ શીખવતી વખતે ગામમાં ખાંડ પાટવાનું કારખાનું કે પતાસાં બનાવનારી દુકાન હોય, તો ત્યાં છોકરાઓને લઈ જઈ ખાંડની ચાસણી બતાવવી.

પાઠ ૩ જો. દ્રાવ્ય અને અદ્રાવ્ય ગુણ.

સાહિત્ય :—ફટકડી, બરફ, મીણ, લાખ, રાળ, કલાઈ, પત્થર, ચાક, લાકડું, દેવતા, પાણી, આગલા પાઠમાં આવેલા ગળાઉ પદાર્થો.

જાણીતી બાબત.—પાછલા પાઠમાં શીખી ગયા કે ખાંડ વગેરે કેટલાક ગળાઉ પદાર્થો પાણીમાં ઓગળી જાય છે. પત્થર, ચાક, મીઠું, સાકર વગેરે જે પદાર્થો પોતાનો આકાર કાયમ રાખે છે તેમને ઘન પદાર્થો કહીએ છીએ; અને પાણી, તેલ, દૂધ, વગેરે પદાર્થો પોતાનો આકાર કાયમ ન રાખતાં રેલો ચાલી જતા રહે, તેવા પદાર્થોને પ્રવાહી પદાર્થો કહીએ છીએ.

અજાણી બાબત :—**ઓગળવાની સમજણ.**—મીઠું, ખાંડ, ફટકડી, ને રંગ એ ચાર વસ્તુઓને જુદા જુદા પ્યાલાના પાણીમાં નાખીશું તો તે ઓગળી જશે. પાણીમાં નાખતા પહેલાં તે જેવી સ્થિતિમાં આપણે આંખે દેખતા હતા તેવી સ્થિતિમાં તેને આપણે જોઈ શકતા નથી, પણ એ પાણીને ચાખી જોવાથી તેમના સ્વાદ પરથી ઓળખી શકીશું, માત્ર રંગ જેવી ગળાઉ વસ્તુ આંખે જોવાથી ઓળખાશે. આ ઉપરથી જણાય છે કે ઓગળવાની ક્રિયામાં પાણીને લીધે ગળાઉ પદાર્થોનું ઘનરૂપ બદલાઈને પાણી જેવું પ્રવાહીરૂપ થઈ જાય છે.

પીગળવાની સમજણ.—બરફ, મીણ, લાખ, રાળ, ફટકડી, કલાઈ, સીસું, વગેરે કેટલાક ઘન પદાર્થોને જુદી જુદી વાડકીમાં રાખી તેને દેવતા પર ધરીએ, તો તે થોડી ગરમીથી રસ જેવા પ્રવાહી થાય છે. એવી રીતે ગરમીથી પ્રવાહીરૂપ થવાની ક્રિયાને પીગળવું કહેવાય છે. પીગળવાની ક્રિયાથી પદાર્થોનું ઘનરૂપ બદલાઈને પ્રવાહીરૂપ બને છે.

આ બન્ને ઉપરથી જણાય છે કે ઓગળવાની ક્રિયા પાણી વડે અને પીગળવાની ક્રિયા ગરમી વડે થાય છે. ઓગળેલા પદાર્થોને પ્રવાહી રૂપમાં જુદા જોઈ શકતા નથી, ને પીગળેલા પદાર્થોને પ્રવાહી રૂપમાં જોઈ શકીએ છીએ. ફટકડી પાણીમાં ઓગળે છે ને દેવતા પર ધરવાથી પીગળે છે માટે ફટકડી ઓગળી તથા પીગળી શકે તેવી છે. પાણીમાં ઓગળતી વખતે જો ગરમી આપવામાં આવે, તો પદાર્થો જલદી ને વધારે ઓગળી શકે છે.

દ્રાવ્યની સમજ—જે પદાર્થો ઓગળી શકે કે પીગળી શકે તેવા છે તેમને દ્રાવ્ય ગુણવાળા પદાર્થ કહેવાય છે; એટલા માટે ખાંડ, સાકર,, ગોળ, પતાસાં, મીઠું તથા બીજા ખાર, ને રંગ વગેરે પદાર્થો દ્રાવ્ય ગુણવાળા ગણાય છે.

અદ્રાવ્યની સમજ—પત્થર, માટી, લાકડું, વગેરે પદાર્થો પાણીમાં ઓગળી કે ગરમીથી પીગળી શકે તેવા નથી માટે એવા પદાર્થો અદ્રાવ્ય ગુણવાળા ગણાય છે.

પદાર્થોમાં કેટલાક દ્રાવ્ય અને કેટલાક અદ્રાવ્ય ગુણવાળા ઈશ્વરે કરેલા છે તેથી માણસો તેમના ગુણ પ્રમાણે ઉપયોગ કરે છે.

મનોયત્ન.

ઓગળવામાં ને પીગળવામાં શો ફેર છે ?

તમે કેટલાક દ્રાવ્ય પદાર્થનાં નામ બોલો.

ઓગળવા કે પીગળવાથી પદાર્થની સ્થિતિમાં શો ફેરફાર થાય છે ?

કયા પદાર્થો ઓગળી શકે તેવા છે ?

પાઠ ૪ થો. હવા.

સાહિત્ય:—પંખો, પાણીની ડોલ, લોટો, ને ટુવાલ.

જાણીતી બાબત:—લાકડું, ઈંટ, પત્થર, માટી વગેરે ઘન પદાર્થ ગણાય છે, ને પાણી, દૂધ, તેલ, વગેરે પ્રવાહી પદાર્થ ગણાય છે. પાણી તથા

કાચમાં પારદર્શક ગુણને લીધે આરપાર જોઈ શકીએ છીએ. માણુસ, પશુ, પક્ષી, ને જીવડાં પ્રાણીમાં ગણાય છે.

અજાણી બાબત:—લાકડું, ઈંટ, પત્થર, માટી વગેરે ઘન પદાર્થ ગણાય છે, ને પાણી, દૂધ, તેલ વગેરે પ્રવાહી પદાર્થ ગણાય છે. પાણી તથા કાચમાં પારદર્શક ગુણને લીધે આરપાર જોઈ શકીએ છીએ. માણુસ, પશુ, પક્ષી ને જીવડાં પ્રાણીમાં ગણાય છે.

અજાણી બાબત;—હવાનું ઓળખાણ.—આપણને જ્યારે પરસેવો થાય છે ત્યારે પવન નાખીએ છીએ; ઝાડનાં પાંદડાં પવનથી હાલે છે; ઓરડામાં બધે ઠેકાણે પંખો હાલવાથી પવન લાગે છે; એ બધા ઉપરથી આપણને પવન એક વસ્તુ છે એમ જણાય છે. એ પવન કયાંથી આવેછે ? આપણી આજુબાજુએ એવી વસ્તુ છે કે તે હાલે છે ત્યારે આપણને પવન જણાય છે. એ વસ્તુને હવા કહે છે.

હવા બધે ઠેકાણે છે.—ઓરડામાં આપણી આજુબાજુએ ગમે તે ઠેકાણે જોશો તોપણ ત્યાં હવા છે. ખાલી લોટાને ચત્તો રાખી પાણીમાં એકદમ ડૂબાવી દઈશું તો પાણીમાંથી પરપોટા નીકળતા જણાય છે. એ પરપોટા શાના થાય છે? લોટામાંની હવા પાણીને લીધે બહાર નીકળે છે, તેથી આપણને પરપોટા જણાય છે, ને અવાજ સંભળાય છે. કુવામાં પાણીનો ઘડો જ્યારે ડૂબે ત્યારે ત્યાં પણ એજ પ્રમાણે થાય છે. આ બધા ઉપરથી જણાય છે કે આપણી આજુબાજુએ ઉંચે ને નીચે સઘળી ખાલી જગ્યામાં હવા રહેલી છે.

હવા દેખાતી નથી.—આપણી આજુબાજુએ અને બીજે સઘળે ઠેકાણે હવા રહેલી છે, તોપણ તે (ચોપડી, સ્લેટ, પેન, ઘર, ઝાડ વગેરે) બીજા પદાર્થોની પેઠે આપણી આંખે દેખાતી નથી; પરંતુ જ્યારે તે હાલે છે ત્યારે પવનરૂપે આપણને લાગે છે.

હવા પારદર્શક છે.—કાગળ, પાટીઉં, ભીંત કે લાકડા જેવી વસ્તુઓ આપણી આંખની સામે રાખી હોય તો તેની આરપાર બીજી વસ્તુઓને આપણે જોઈ શકતા નથી, પણ કાચની આરપાર સઘળું જોઈ શકીએ છીએ. આપણી ચારે તરફ હવા રહેલી છે તોપણ આપણે તેની આરપાર સઘળા પદાર્થોને જોઈ શકીએ છીએ, માટે હવા પણ કાચની પેઠે પારદર્શક ગુણવાળી છે. જો પરમેશ્વરે હવામાં એ ગુણ ન કર્યો હોત તો આપણે કોઈ પણ વસ્તુને દેખી શકત નહિ.

હવાનાં સાદાં લક્ષણો.—(૧) આપણી આજુબાજુની હવા પોતાને રહેવા માટે બીજી વસ્તુઓની પેઠે જગ્યા રોકે છે. (૨) કોઈ પણ જગ્યા જરા ખાલી થાય કે તરત તે જગ્યામાં હવા ભરાઈ જાય છે, લોટામાંથી પાણી કાઢી નાખીએ તો તેમાં હવા ભરાઈ જાય છે. (૩) પત્થર, ઈંટ, પાણી વગેરે વસ્તુની પેઠે તેને વાસણમાં ખુલ્લી ભરી મૂકીએ તો તે રહી શકતી નથી. કપૂર કે ફુલ જેવી વાસવાળી વસ્તુને દૂર મૂકી હોય, તોપણ તેની વાસ આપણને જણાય છે, જો તેને કોઈ વાસણમાં ઘાલીને તે વાસણને બંધ રાખીએ તો તેની વાસ જણાશે નહિ. જો આપણા ઓરડામાં બારીબારણાં બંધ કરી દઈએ તો બહારની હવા અંદર આવી શકશે નહિ.

પવન.—બંધ કરેલા ઓરડામાં આપણે હોઈએ તો આપણને પવન લાગતો જણાતો નથી; કારણ કે આપણી આજુબાજુની હવા હાલ્યાચાલ્યા વગર સ્થિર રહેલી છે. જો તે હવાને આપણે પંખા કે હાથ વતી હલાવીશું તો પવન લાગશે. આ ઉપરથી જણાય છે કે હવા જ્યારે હાલે છે ત્યારે તેને પવન નામથી ઓળખીએ છીએ. પવનને લીધે ઝાડનાં પાંદડાં હાલે છે, ને ધૂળ પણ ઉડે છે.

હવા સ્થિતિસ્થાપક છે.—પ્રયોગ ૧ લો.—કાણા વગરના રબ-

રના બૉલની અંદર પણ હવા હોય છે. જો તે બૉલને આપણે હાથ વડે દબાવીએ તો અંદરની હવા દબાવવાથી બૉલ થોડો નાનો થાય છે, ને મૂકી દેવાથી પાછો ફુલે છે. આ ઉપરથી સમજાશે કે હવાને દબાવવાથી રૂની પેઠે દબાય છે ને મૂકી દેવાથી કદમાં વધે છે.

પ્રયોગ ર જો.—કાચની ખાલી શીશી હવાથી પુરી ભરાએલી હોય છે. પાણીની ડોલની સપાટી ઉપર તેનું મોં રાખીને તેને થોડી દબાવીશું તો તે શીશીના મોંમાં થોડે સુધી પાણી પેસશે; કારણ કે શીશીની હવા પાણીને લીધે દબાયાથી તેટલી જગ્યા ખાલી થવાથી તેમાં પાણી પેસે છે. આ બન્ને પ્રયોગથી જણાય છે કે હવા રૂની પેઠે સ્થિતિસ્થાપક છે.

હવાનો ઉપયોગ.—જો આપણા નાક પાસે હાથ ધરીશું તો નાકમાંથી હવા નીકળતી જણાય છે. આપણું મોં બંધ રાખી હાથ વડે નાકને દાબી રાખીએ તો આપણે ગુંગળાઈ જઈએ છીએ, કારણ કે બહારની હવાને અંદર જવાનો રસ્તો મળતો નથી. એ પ્રમાણે ઘણી વાર બંધ રાખવાથી આપણે મરી જઈએ છીએ; આ ઉપરથી જણાય છે કે આપણે હવાને શરીરમાં લઈએ છીએ, ને બહાર કાઢીએ છીએ, અને તેથી જીવી શકીએ છીએ. જો હવા ન મળે તો તરત મરી જવાય. ઘોડો, ગાય, કુતરો, પોપટ, વગેરે સઘળાં પ્રાણી હવાનો દમ લઈને જીવે છે. આપણી પેઠે તેમને પણ હવા ન મળે તો મરી જાયછે. આ ઉપરથી જણાશે કે હવાની કેટલી બધી જરૂર છે! હવાની એટલી બધી જરૂરને લીધે પરમેશ્વરે જ્યાં જોઈએ ત્યાં ઘણી ભરી રાખેલી છે, ને તેથી આપણે સુતાં, બેસતાં, હરતાં ફરતાં જ્યાં જઈએ ત્યાં વગર મહેનતે તેને મેળવી શકીએ છીએ. એ કારણથી બીજી વસ્તુઓની પેઠે હવાના પૈસા આપવા પડતા નથી. જો હવાના પૈસા બેસતા હોત તો ગરીબ માણસો જલદી મરી જાત. આ ઉપરથી જણાશે કે આપણા ઉપર પરમેશ્વરની કેટલી બધી દયા છે!

મનોયત્ન.

સઘળે ખાલી ઠેકાણે હવા છે એ શાથી જણાય છે ?
આપણે હવાની આરપાર શાથી દેખીએ છીએ ?
હવાનાં ક યાં ક યાં લક્ષણો છે ?
હવામાં તથા પવનમાં શો ફેર છે ?
હવા વિના આપણને શું નુકસાન થાય ?

પાઠ ૫ મો. પાણી.

સાહિત્ય:—પાણીની ડોલ, લોટો, થાળી, તેલ, મીઠું, ને સાકર.

જાણીતી બાબત:—પહેલા ધોરણમાં શીખી ગયા કે પ્રવાહી પદાર્થોને આકાર હોતો નથી, ને ઢળતી જગ્યામાં વહે છે. એ સિવાય પાણી રંગ વગરનું, વાસ વગરનું, વગેરે ગુણવાળું છે. કુવા, વાવ, નદી વગેરેનું પાણી પીવાના કામમાં આવે છે, ને તળાવનું પાણી નહાવાધોવાના ઉપયોગમાં આવે છે.

અજાણી બાબત:—પાણી વીખરાઈ જાય તેવું છે.-(૧) થાળી જેવા છાછરા વાસણમાં ઉંચેથી લોટા વડે પાણીની ધાર કરીએ, તો થાળીમાં પડતું કેટલુંક પાણી છાંટારૂપે બહાર ઉડી જાય છે. લોટામાંથી નીકળતી વખતે તેની એકજ ધાર થાય છે પણ નીચે આવતાં તે વીખરાઈ જાય છે. (૨) ખોબામાં પાણી ભરીને ફેંકવાથી તેના છુટાં છુટાં ફોરાં થઈ વીખરાઈ જાય છે, એજ પ્રમાણે વરસાદનું પાણી ઉચેથી પડતાં વીખરાઈ જાય છે. પાણીની પેઠે સઘળા પ્રવાહી પદાર્થોમાં વીખરાઈ જવાનો ગુણ છે. પ્રવાહી પદાર્થો જયારે વીખરાઈ જાય છે ત્યારે તેનાં ગોળ ટીપાં બંધાય છે.

પાણી ઓગાળનાર છે.—પાણીમાં મીઠું તથા સાકરનો ગાંગડો નાખવાથી ઓગળી જાય છે. પણ તેલમાં નાખેલું મીઠું કે સાકર પાણીની

પેઠે ઓગળી જતાં નથી. આ ઉપરથી જણાય છે કે પાણીમાં (મીઠું, સાકર, ખાંડ, ખાર, રંગ વગેરે) ગળાઉ પદાર્થોને ઓગાળવાનો ગુણ છે. ગળાઉ પદાર્થોને ઓગાળવાનો ગુણ દૂધમાં છે; પણ તેલ, દીવેલ, પારો, વગેરે બીજા પ્રવાહી પદાર્થોમાં તે ગુણ નથી. પાણીમાં ગળાઉ પદાર્થો ઓગળવાથી તેના કદમાં વધારો થતો નથી, પણ તેના વજનમાં વધારો થાય છે.

પાણી રજકણોનું બનેલું છે.—રેતી, ખાંડ, લોટ વગેરે પદાર્થોમાં આંગળી ઘાલવાથી તેનાં ઝીણાં રજકણો જેમ આંગળીને ચોંટી રહે છે, તેમ પાણી, તેલ, વગેરે પ્રવાહી પદાર્થો પણ ચોંટી રહે છે. રેતી, લોટ, ખાંડ, વગેરે પદાર્થોના રજકણો આપણી આંખે ખુલ્લાં માલુમ પડે છે, પણ પાણી વગેરે પ્રવાહી પદાર્થોનાં રજકણો આપણી નજરે માલુમ પડતાં નથી. પ્રવાહી પદાર્થોનાં રજકણો એટલાં બધાં ઝીણાં અને પાસે પાસે છે કે તે આપણને જુદાં જણાતાં નથી. પથ્થર, ઈંટ, લાકડું, વગેરે નક્કર પદાર્થોનાં રજકણો એકબીજાને એવાં સજ્જડ વળગી રહેલાં હોય છે કે તેમાં આપણી આંગળી પેસી શકતી નથી. પ્રવાહી પદાર્થો છુટાં છુટાં રજકણોના બનેલા હોવાથી તેની ધાર, ફોરાં, વગેરે થાય છે. એ રજકણો એકબીજાની સાથે વળગેલાં રહે છે.

પાણીમાં સ્વચ્છ કરવાનો ગુણ છે.—કપડાં, શરીર, રાંધવાના પદાર્થો, વગેરે ઘણી વસ્તુઓનો મેલ આપણે પાણી વડે સાફ કરીએ છીએ. પાણીમાં ગળાઉ પદાર્થોને ઓગાળવાનો ગુણ હોવાથી તેમાંનો મેલ પાણીમાં ઓગળી જઈ જુદો પડે છે. પાણી વડે શરીરની અંદરનો મેલ પણ સાફ થાય છે, આપણે પીધેલું પાણી શરીરમાંના મેલ તથા કહોવાણને પ્રવાહી બનાવી પેશાબ તથા પરસેવા વાટે બહાર નીકળે છે, એ બધા ઉપરથી જણાય છે કે પાણીમાં સ્વચ્છ કરવાનો ગુણ રહેલો છે. દૂધ, તેલ, દીવેલ, વગેરે બીજા પ્રવાહી પદાર્થોમાં સ્વચ્છ કરવાનો ગુણ નથી, તેથી સાફ કરવામાં તેમનો ઉપયોગ થતો નથી.

સારૂં ને નઠારૂં પાણી.—કુવા, વાવ, નદી, વગેરેનું જે પાણી આપણે પીવા તથા રાંધવામાં વાપરીએ છીએ તે ચોકખું હોય છે. તળાવ તથા ખાબોચીઆમાં ભરાઈ રહેલું પાણી ઢોરનાં છાણ-મૂત્ર તથા કેટલીક વનસ્પતિના કહોવાણને લીધે ગંદું ગણાય છે. તળાવમાં લુગડાં વગેરે મેલી વસ્તુઓ ધોવાથી તેનું પાણી પણ ગંદું થાય છે. ગંદું પાણી વાપરવાથી આપણા શરીરમાં રોગ થાય છે.

પાણીનું ઉપયોગીપણું, છત ને ઉપયોગ.—આપણે તરસ્યા થઈએ છીએ ત્યારે પાણી વિના આપણો જીવ ગભરાય છે. ઝાડ કે છોડને પાણી ન મળે તો તે પણ સુકાઈ જઈ મરી જાય છે. આપણી પેઠે પશુ, પક્ષી, જીવડાં વગેરે સઘળાં પ્રાણી અને વનસ્પતિને પાણીની ઘણી જરૂર છે. તેની એટલી બધી જરૂરને લીધે હવાની પેઠે પાણીની છત પણ ઈશ્વરે વધારે કરી છે. માટે (દૂધ, ઘી, તેલ, વગેરે) બીજા પ્રવાહીની પેઠે પાણીના પૈસા બેસતા નથી. જો પાણીને મધ જેવું જાડું અથવા ઈંટ જેવું નક્કર બનાવ્યું હોત તો આટલા બધા ઉપયોગમાં આવી શકત નહિ. એ બધા ઉપરથી જણાશે કે આપણા ઉપર ઈશ્વરનો કેટલો બધો ઉપકાર છે!

મનોયત્ન.

પ્રવાહી પદાર્થોમાં કયા કયા ગુણ રહેલા છે?
કયા કયા ગુણને લીધે પાણી વધારે ઉપયોગી છે?
પાણીમાં ઓગાળવાનો ગુણ ન હોત તો શું થાત?
પાણીની જરૂર કોને કોને છે?
તમે સારૂં કે નઠારૂં પાણી કોને કહેશો?

પાઠ ૬ ઠ્ઠો. કદ અને વજનની સમજણ.

સાહિત્યઃ—રૂ, રેતી, વહેર, લોટ, પાણી તથા કાચના પ્યાલા.

જાણીતી બાબત:—ઈંટ તથા લાકડાના પાઠમાં શીખી ગયા કે તેમને લંબાઈ, પહોળાઈ ને જાડાઈ હોય છે. રૂ, રેતી, વહેર, લોટ, વગેરેની ઢગલી કરી શકાય છે, ને પાણીને રાખવા માટે વાસણ જોઈએ છીએ.

અજાણી બાબત:-કદની સમજણ—રૂ, રેતી, લોટ, વહેર, વગેરે વસ્તુઓની ભોંય પર ઢગલી કરીએ ને પાણીને પ્યાલામાં ભરીએ, તો તેમને રહેવા માટે જગ્યાની જરૂર પડે છે. તે જગ્યાને લંબાઈ, પહોળાઈ, ને જાડાઈ કે ઉંચાઈ હોય છે એ રીતે દરેક વસ્તુ પોતાને રહેવા માટે (લંબાઈ, પહોળાઈ, જાડાઈ કે ઉંચાઈ) જેટલી જગ્યા રોકે, તેટલું તે વસ્તુનું કદ કહેવાય. જે વસ્તુને રહેવા માટે વધારે જગ્યા જોઈએ તેનુ કદ વધારે, ને જેને ઓછી જગ્યા જોઈએ તેનું કદ ઓછું ગણાય છે.

રૂ, રેતી, લોટ, વહેર, પાણી, વગેરે વસ્તુઓ એક પ્યાલા વડે ભરીને જુદી જુદી રાખીએ, તો તે બધી સરખા કદની ગણાય છે; કારણ કે તે સઘળી એક સરખા વાસણમાં માઈ શકે છે. આ ઉપરથી સમજવું કે જે પદાર્થો સરખી જગ્યામાં માઈ રહે, તે બધા સરખા કદના કહેવાય છે.

વજનની સમજણ:—દરેક વસ્તુને હાથમાં પકડવાથી તેમાં ભાર જણાય છે, ચોપડી, સ્લેટ, પેન, ખુરસી, ટેબલ વગેરે વસ્તુઓને ઉપાડવા માટે આપણે જોર કરવું પડે છે, એથી તેમાં ભાર સમજાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે દરેક વસ્તુને ઉપાડવા માટે જેટલું જોર કરવું પડે તેટલું તેનું વજન ગણાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે દરેક પદાર્થને કદ (લંબાઈ, પહોળાઈ, ને જાડાઈ કે ઉંચાઈ) તથા વજન હોય છે.

મનોયત્ન.

વસ્તુઓનું કદ એટલે શું ?

વસ્તુઓ સરખા કદની ક્યારે કહેવાય ?

કદ અને વજનમાં શો ફેર છે ?
વસ્તુઓનું વજન આપણને શાથી જણાય છે ?

પાઠ ૭ મો. તોલ.

સાહિત્ય:—ત્રાજવાં કે કાંટો. (રૂ, લાકડું, પત્થર, ધાતુનો કકડો વગેરે) સરખા કદના પદાર્થો, અરધો તથા પાંચ રૂપીઆ, ને કાટલાં.

જાણીતી બાબત:—બજારમાં દાણા, શાક કે ચવાણું વગેરે વસ્તુઓ વજનથી તોળીને વેચાય છે. તોળવાને માટે ત્રાજવાં ને કાટલાં રાખે છે. તોળવાનાં કાટલાં લોઢાનાં હોય છે. પાઈ, પૈસા, રૂપીઆ, વગેરે નાણું કહેવાય છે.

અજાણી બાબત:-ત્રાજવાંની સમજ.—ત્રાજવાની ઉપર લાકડાની દાંડી હોય છે. એ દાંડીની વચ્ચોવચ્ચ કાણું પાડી તેને પકડવા માટે મૂઠો બાંધે છે. એ કાણાંથી દાંડીના બે સરખા ભાગ થાય છે. દાંડીના બન્ને છેડાએ કાણાં પાડી દોરી વતી બન્ને તરફ એકેકું પલ્લું બાંધે છે. એ પલ્લામાં એકમાં તોળવાની વસ્તુ, ને બીજામાં કાટલાં મૂકી તોળાય છે. કેટલાક લોકો તોળવાનો કાંટો રાખે છે. દાંડીના બન્ને છેડા સાથે ધાતુનાં પલ્લાં લટકાવેલાં હોય છે. ત્રાજવાં કે કાંટામાં તોળવાની વસ્તુનું વજન કાટલાંની બરાબર હોય તો દાંડી બરાબર સીધી રહે છે. જો વજન વધારે કે ઓછું હોય તો દાંડી પણ ઉંચી કે નીચી રહે છે.

રૂપીઆભારની સમજ—ત્રાજવાના એક પલ્લામાં રૂપીઓ મૂકી તેની સામેના બીજા પલ્લામાં રેતી અથવા બીજી વસ્તુ મૂકીને તોળીએ, તો તેનું વજન રૂપીઆના વજનની બરાબર થાય; એટલે રૂપીઓ અને રેતી સરખા વજનનાં કહેવાય, માટે રેતીનું વજન રૂપીઆભાર કહેવાય છે. પરંતુ યાદ રાખવું જોઈએ કે રૂપીઓ ને રૂપીઆભાર એકજ નથી.

અધોળ.—જે વસ્તુને અઢી રૂપીઆ વડે તોળતાં તેનું વજન સરખુ થાય તો તે વજન અઢી રૂપીઆભાર કહેવાય. અઢી રૂપીઆભારના વજનની બરાબરના કાટલાને અધોળી કહે છે. રૂપીઆ વડે વસ્તુઓ તોળતાં તેને ગણવાની, ખોવાઈ જવાની, વગેરે અડચણોથી માણસોએ કાટલાં બનાવેલાં છે. નાનામાં નાનું કાટલું અધોળનું છે, તેનું વજન અઢી રૂપીઆભાર છે.

નવટાંક.—પાંચ રૂપીઆ વડે તોળેલી વસ્તુનું વજન પાંચ રૂપીઆભાર અથવા બે અધોળ થાય, પરંતુ એવી ઘણી વસ્તુઓ ગણવા કરતાં તેનું એક કાટલું બનાવેલું છે, તેને નવટાંક કહે છે. ત્રાજવામાં નવટાંકની બરાબર પૈસા મૂકીને ગણીએ તો નવ થાય છે. કેટલેક ઠેકાણે પૈસાભારને ટાંક કહે છે, માટે નવ પૈસાભાર જેટલા વજનને, અને તેટલા વજનના કાટલાને નવટાંક કહે છે. પાંચ રૂપીઆભાર, બે અધોળ, ને નવ પૈસાભાર, એ બધાનું વજન નવટાંકની બરાબર છે.

એ રીતે બે નવટાંક=૧ પાશેરો, બે પાશેરા=૧ અચ્છેરો, ૨ અચ્છેરા=૧ શેર, ૨ શેર=૧ બશેરી, ૧૦ શેર=૧ તોલું (દશશેરો) ને એવા ૪૦ શેર=૧ મણિકો વગેરે તોલનાં કાટલાં રાખવામાં આવે છે. આ તોલની ધાત પણ તમારા શીખવામાં આવે છે. આ બધા ઉપરથી જણાય છે કે કાટલાંનું વજન નાણાના તોલ ઉપરથી નક્કી કરેલું છે. બધા લોકનાં એવાં કાટલાંનું વજન એક સરખું રહે; તેટલા માટે સરકાર તોળી જોઈને તેના પર છાપ મારે છે. એવાં છાપેલાં કાટલાંનું વજન બરાબર હોય છે.

સરખા કદના જુદા જુદા ઘન પદાર્થો વજનમાં સરખા હોતા નથી.—રૂ, લાકડાનો વહેર, રેતી, પત્થર, ને ધાતુ એ સઘળાને પ્યાલા જેવી એકજ વસ્તુમાં ભરીને જુદાં જુદાં મૂકીએ તો તે બધાંનું કદ સરખું કહેવાય; પણ તે દરેક વસ્તુનું તોલ કરવાથી તેમનું વજન એક સરખું થતું નથી. રૂ, વહેર, રેતી, પત્થર ને ધાતુ, એ પ્રમાણે તેઓ

ચડતા ક્રમનાં એક બીજાથી વધારે થાય છે. જો એ બધી વસ્તુને સરખી ઉંચાઈએથી એકજ વખતે સાથે પડતી મૂકીશું, તો તે તેમના વજનના ક્રમ પ્રમાણે વહેલીમોડી ભોંય પર પડશે. બધા પદાર્થોમાં ધાતુનું તોલ વધારે થાય છે તેથી તથા વધારે કઠણ હોવાથી બધાં કાટલાં ધાતુનાં કરેલાં હોય છે. બધી ધાતુઓમાં લોઢું ઘણું સોંઘું ને કઠણ હોવાથી કાટલાં લોઢાનાંજ કરે છે. જો લાકડા કે પત્થર જેવી વસ્તુનાં બનાવ્યાં હોત તો ભાંગી જવાની, ઘસાવાની વગેરે ઘણી અડચણ પડત; અને ધાતુ જેવી ભારે વસ્તુ તોળવાને તેના કરતાં કાટલાં ઘણાં મોટાં જોઈએ; તેથી કાટલાં ધાતુનાં રાખે છે.

વળી આ ઉપરથી બીજું પણ સમજવાનું એ છે કે લાકડાના કરતાં તેનો વહેર, ને પથરા કરતાં તેની રેતી કદમાં વધારે થાય છે. એટલે હરેકોઈ વસ્તુનાં રજકણોને છુટાં પાડવાથી તેમનું કદ વધે છે, ને તેથી સરખે કદે વજનમાં ઓછી થાય છે.

મનોયત્ન.

નવટાંકની બરાબર ક્યાં ક્યાં વજન સરખાં થાય ?

રૂપીઓ તથા રૂપીઆભારમાં શો ફેર છે ?

જુદા જુદા પદાર્થો સરખા કદના લઈએ તો વજન સરખું થશે ?

કાટલાં લોઢાનાં શા માટે કરે છે ?

પદાર્થનાં રજકણો છુટાં પાડવાથી તેમના કદ તથા વજનમાં શો ફેર પડે છે ?

પાઠ ૮ મો. માપ.

સાહિત્ય:--માપાં (પાશેરના માપની પળી, શેરનું પવાલું, નવટાંકી, પાશેરો, અચ્છેરો, શેરીઓ, પૈસો, ત્રીજી બહાસનો ઘન, ફુટ, ને વાર), પાણી, દૂધ, તેલ, મધ, પારો, ને કાચના પ્યાલા.

જાણીતી બાબત:—પાછલા પાઠમાં તોલનાં નામ તથા કાટલાં વિષે કેટલીક હકીકત શીખવી ગયા છીએ. દૂધ, લૂગડાં, વગેરે વસ્તુઓ વેચાતી લેવા જઈએ તો ભરીને આપે છે. પાણી, દૂધ, તેલ, મધ, પારો, વગેરે રેલો ચાલે એવા વસ્તુઓને પ્રવાહી કહીએ છીએ.

અજાણી બાબત:-સધરો:-પાણીના પાઠમાં શીખી ગયા કે પ્રવાહી પદાર્થો વાસણમાંજ રહી શકે છે: માટે તેમને તોળવાને પ્રથમ વાસણનો સધરો કરવો જોઈએ. એક પલ્લામાં વાસણ મૂકી બીજા પલ્લાને બરાબર કરવા માટે તેમાં વાસણ જેટલું વજન મૂકવું પડે છે, તેને સધરો કહે છે. જો પ્રવાહી પદાર્થો લેવા માટે વાસણનો સધરો ન કરીએ તો વાસણના વજન જેટલી લેવાની વસ્તુ ઓછી આવે છે.

પળીનું માપ—દૂધ વેચનાર લોકો પળી, પવાલાં, કે લોટાવડે ભરીને દૂધ વેચે છે. એ પળી પાશેરની હોય છે. ત્રાજવામાં વાસણો સધરો કરી તેમ પાશેર દૂધ તોળીને પળીમાં ભરીએ તો તે પૂરી ભરાઈને રહેશે: તેથી પળી પાશેરનું માપ ગણાય છે. કેટલાક લોકો અચ્છેરના માપની બીજી પળી પણ રાખે છે.

પવાલાનું માપ.—પાશેર કે અચ્છેર કરતાં વધારે દૂધ ભરવાને પવાલાં રાખે છે. પવાલાં શેરના માપા માટે રાખે છે તેથી તેમાં ભરેલું દૂધ શેરજ થાય છે. એથી વધારે વજનના માપ માટે લોટા કે વટલોઈ પણ રાખે છે, એવાં માપોથી વખતો વખત સધરો કરવાની ને તોળવાની મહેનત તથા અડચણ પડતી નથી

નવટાંકી, પાશેરા, અચ્છેરા, ને શેરીઆ.—દૂધ સવાય તેલ કે દીવેલ જેવી વસ્તુઓ થોડી વેચવા માટે એવાં માપ રાખે છે. એ વસ્તુઓનાં માપ માટે પળી કે માટીનાં નાનાં વાસણ પણ રાખે છે. જે માપામાં જેટલું વજન માય, તેટલા વજનનું તે માપ કહેવાય છે.

આ માપ ફક્ત પ્રવાહી પદાર્થો માટે રાખે છે, ને તેનો ઉપયોગ થોડા વજન માટે કરે છે. પરંતુ વધારે વજન અને ઘી જેવા મોંઘા પદાર્થો તોળીને અપાય છે. દૂધની કિંમત ઓછી હોવાથી તેનું વધારે વજન પણ ભરીનેજ આપે છે.

જુદા જુદા સરખા કદના પ્રવાહી પદાર્થોનું વજન સરખું હોતું નથી.—પ્રયોગ ૧ લો—પાણી, દૂધ, તેલ, મધ, ને પારાને એક સરખા કદ તથા વજનની જુદી જુદી શીશીઓમાં ભરીએ તો તે ચારે વસ્તુઓ સરખા કદની કહેવાય છે, પરંતુ તેમને તોળી જોવાથી તે બધાનું વજન એક સરખું થતું નથી.

પ્રયોગ ૨ જો.—ઉપરની ચારે વસ્તુઓને કાચના મોટા સીસામાં એકઠી ભરીશું, તો તેમના વજન પ્રમાણે તે વધારે નીચે રહેશે: એટલે પારો, મધ, પાણી, ને તેલ એ પ્રમાણે જણાશે. ઉપરના કારણને લીધે સઘળા પ્રવાહી પદાર્થો એક સરખા માપથી ભરીને અપાતા નથી, માટે તોળીને આપે છે.

જેમ પ્રવાહી પદાર્થો વાસણના માપ વડે ભરીને આપે છે, તેમ લુગડાં વગેરે ગજ કે વારથી ભરીને આપે છે. લુગડાં ભરવાનાં માપ તે લંબાઈનાં માપ કહેવાય છે.

ઈંચ.—પેન, પૈસો, ધન, વગેરે કેટલીક વસ્તુઓ બે આંગળ પહોળી કે લાંબી હોય છે; તેટલી લંબાઈને અંગ્રેજીમાં ઇંચ કહે છે. ગજ ઉપર થોડે થોડે અંતરે જે કાપા પાડેલા હોય છે તે પણ ઇંચની બરાબર છે, તેને આપણે તસુ કહીએ છીએ. સઘળા છોકરાએ પોતાની પેન્સિલ, સ્લેટ કે ચોપડીની લંબાઈ ઇંચથી ભરી જોવી.

ફુટ.—બાર પૈસા અથવા ત્રીજી બક્ષીસના બાર ધનને હારબંધ મૂકવાથી તેમની લંબાઈ ૧૨ ઇંચ થશે. ઇંચનું માપ વધારે આંકડામાં આવે માટે તેવા બાર ઇંચની લંબાઈ જેવડા માપને અંગ્રેજીમાં ફુટ કહે છે, એ ફુટ

આપણો અર્ધો ગજ થાય છે. કેટલીક મોટી સ્લેટો એક ફુટ લાંબી હોય છે. નિશાળના ઓરડાની લંબાઈ તથા પહોળાઈ ફુટથી મપાય છે.

યાર્ડ.—વધારે લાંબી વસ્તુઓ ભરવા માટે ફુટ કરતાં લાંબું માપ રાખેલું છે, તેને અંગ્રેજીમાં યાર્ડ કહે છે. એ યાર્ડને ફુટ વડે ભરવાથી ત્રણ ફુટ થાય છે. આપણા દોઢ ગજ બરાબર યાર્ડ થાય છે, તેને આપણે વાર કહીએ છીએ. વાર લુગડાં ભરવામાં બહુ વપરાય છે.

ઇંચ, ફુટ, ને યાર્ડનાં માપ લંબાઈ ભરવામાં વપરાય છે. એ માપ એક સરખું રહેવા માટે સરકાર તેવાં માપાં ઉપર પણ છાપ મારે છે. એવા માપ કડીઆ, સુથાર, દરજી, કાપડીઆ, વગેરે લોક રાખે છે.

મનોયત્ન.

કયા પ્રવાહી પદાર્થ ફક્ત માપા વડે ભરીને અપાય છે?
પ્રવાહી પદાર્થો ભરવા માટે કયાં કયાં માપ હોય છે?
સઘળા પ્રવાહી પદાર્થો એકજ માપા વડે ભરીને કેમ આપતા નથી?
લંબાઈ ભરવા માટે કયાં કયાં માપ છે?
ઇંચ, ફુટ, ને યાર્ડની લંબાઈમાં શોર ફેર છે?
આ છાપરાનો મોભ કેટલા ફુટ લાંબો હશે?

સૂચના.—એમ શિક્ષકે તોલ માપના પાઠમાં તોળવા તથા માપવાના પ્રયોગો છોકરાઓ પાસે કરાવી અનુમાનથી ખરૂં તોલ તથા માપ નક્કી કરાવાની ટેવ તેમને પાડવી. ઓરડામાં લંબાઈના માપના ભીંત પર પટા પડાવવા.

પાઠ ૯ મો. શંકુ તથા પિરામિડ આકાર.

સાહિત્ય:—આકારની પેટીના (ઘન, નળાકાર, શંકુ, પિરામિડ વગેરે નમુના, કાગળ, ને કાતર.)

જાણીતી બાબત.—પહેલા ધોરણના ઘન આકારોના પાઠમાં શીખી ગયા કે નળાકારને (નીચે તથા ઉપર) બે સરખાં પાસાં હોય છે, તેની બાજુ પર સપાટી ગોળ હોય છે. આંકણી, પૂલના થાંભલા વગેરે નળાકાર આકારનાં હોય છે.

અજાણી બાબત:-શંકુ આકાર.—નળાકારનું તળીઉં તથા મથાળું સરખું ને ગોળાકાર હોય છે. કેટલાક આકારનું તળીઉં કુંડાળા જેવું ગોળ, ને ઉપરનો ભાગ સાંકડો થતાં થતાં છેવટે મથાળું અણીદાર હોય છે. એવા આકારને શંકુ આકાર કહે છે. શંકુના તળીઆને પાયો, ને મથાળાને ટોચ કે શિરોબિંદુ કહેવાય છે. નળાકારની સપાટી ગોળ ને ઉભી હોય છે, પણ શંકુની સપાટી ગોળાકાર ને ત્રાંસી (ઢળતી) હોય છે. જો નળાકાર આકારનો પાયો કાયમ રાખી ઉપરનો ભાગ સરખી રીતે છોલીને અણીદાર કરીએ તો શંકુ આકાર થાય છે. મૂળા, ગાજર, સાહેબ લોકના તબુ, વગેરેનો આકાર શંકુ જેવો હોય છે.

શંકુના ખંડ.—માટીનો નળાકાર બનાવી તેના મથાળાને અણીદાર કરવાથી શંકુ આકાર બને છે. એ શંકુને વચમાંથી આડો કાપીએ તો તેથી તેના બે ભાગ થાય છે; તેમને શંકુના ખંડ (ભાગ) કહે છે. કાપેલા શંકુના નીચેના ભાગનો પાયો તથા મથાળું ગોળ હોય છે, પણ પાયા કરતાં મથાળું નાનું હોય છે. શંકુની ઉપરનો ખંડ તો શંકુ આકારનોજ રહે છે, પણ આખા શંકુ કરતાં નાનો હોય છે. મૂળા ને ગાજર જેવી વસ્તુઓનાં પતીં પાડીએ તો તળીઆનું પતું મોટું, ને તેથી ઉપરનાં નાનાં થતાં થતાં છેવટે મીંડાં જેવાં ઝીણાં થાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે ઉતરતા ક્રમમાં નાના ને ઘણા ગોળ ઉપરા ઉપરી મૂકવાથી શંકુ આકાર બને છે.

શંકુની સપાટી ઉપર આજુબાજુએ કાગળ લપેટી તેને ઉકેલી લ

ઈએ, તો તે તેના આખા ગોળનો ચોથો ભાગ થશે.

પિરામિડ.—કેટલાક આકારો શંકુના જેવા ત્રાંસી (ઢળતી) સપાટીવાળા, ને ઉપરથી અણીદાર હોય છે, પણ તેની સપાટી ગોળ ન હોતાં પાસાદાર હોય છે; એવા આકારોને પિરામિડ આકાર કહે છે. શંકુની પેઠે પિરામિડનો પાયો ગોળ હોતો નથી, પણ બાજુઓવાળો હોય છે; તેથી તેની સપાટીમાં ત્રિકોણ પાસા બને છે. કેટલીક પિરામિડો ત્રણ પાસાદાર, કેટલીક ચાર પાસાદાર, ને કેટલીક પાંચ કે વધારે પાસાદાર હોય છે. પિરામિડના પાયામાં જેટલી બાજુઓ હોય, તેટલાંજ તેની સપાટીમાં ત્રિકોણ પાસાં હોય છે. પિરામિડના પાયાની સઘળી બાજુઓ તથા ખુણા સરખા હોય છે. રમકડાં, દહેરાં, મકાન, વગેરે કેટલાંક પિરામિડ આકારનાં હોય છે.

પિરામિડના ખંડ.—માટીના શંકુને આડા રાખી ટીપવાથી તેની સપાટીમાં પાસા પડવાને લીધે પિરામિડ આકાર થાય છે. માટીની પિરામિડને વચમાંથી આડી કાપીએ તો તેનો ઉપરનો ભાગ નાની પિરામિડ જેવો રહેશે; અને નીચેનો ભાગ તેના પાયા કરતાં મથાળેથી સાંકડો, ને પાયા જેટલી તથા સરખી બાજુવાળો રહેશે. પિરામિડના એવા ભાગોને તેના ખંડ કહે છે.

મનોયત્ન.

શંકુ તથા નળાકારમાં શો ફેર છે ?

પિરામિડના આકારના પાયા તથા સપાટી વિષે શું જાણો છો ?

શંકુને આડો કાપવાથી બન્ને ભાગ કેવા આકારના થાય છે ?

પિરામિડનો ઉપલો ખંડ કોના જેવો હોય છે ?

તમે કેટલાક શંકુ તથા પિરામિડ આકારોનાં નામ દો.

પાઠ ૧૦ મો, રોમ્બસ, રોમ્બાઇડ, પંચકોણ, ને ષટ્કોણ આકાર.

સાહિત્ય:—આકારની પેટીમાંથી રોમ્બસ, રોમ્બાઇડ, પંચકોણ, ષટ્કોણ, કાગળની તેવી આકૃતિઓ, વાંસ કે સાંઠાની ચીપો, ટાંકણીઓ, કાગળ ને કાતરો.

જાણીતી બાબત:—પહેલા ધોરણના ચોથા પાઠમાં શીખી ગયા કે ચોરસની ચારે બાજુઓ તથા ચારે ખુણા સરખા હોય છે. વળી એજ ધોરણના પાંચમા પાઠમાં શીખી ગયા કે લંબ ચોરસમાં સામસામેની બાજુઓ સરખી ને એક બીજાને સમાન્તર હોય છે, અને ખુણાઓ પણ સરખા હોય છે.

અજાણી બાબત:—**રોમ્બસ.**—સાંઠાની કે વાંસની ચાર સરખી ચીપોના છેડા એક બીજા સાથે મેળવી, તે ઠેકાણે ટાંકણીઓ ખોસીએ તો ચોરસ આકાર થાયછે એવી રીતે તૈયાર કરેલા ચોરસના સામસામેના બે ખુણાઓ બન્ને હાથે પકડીને ખેંચવાથી જે આકાર થાય છે, તેને **રોમ્બસ** અથવા **સમબાજુ ચોખુણ** કહે છે.

ચોરસને ખેંચવાથી તેની બાજુઓમાં કંઈ વધઘટ થતી નથી, પણ ખુણાઓ નાનામોટા થાય છે; માટે રોમ્બસ આકારમાં ચારે બાજુઓ સરખી હોય છે, પણ ખુણા સરખા હોતા નથી. ચોરસના છેડાઓ ખેંચવાને લીધે તેની ઉભી બાજુઓ મરડાઈને ત્રાંસી થાય છે, પણ તેમાં તેના અંતરમાં ફેર પડતો નથી, માટે રોમ્બસની સામસામેની બાજુઓ સમાન્તર હોય છે.

પહોળા તથા સાંકડા ખુણા.—ચોરસના બે સામસામેના ખુણા ખેંચવાને લીધે તે પ્રથમના કરતાં નાના થાય છે; પરંતુ તપાસવાથી જણાશે કે પકડેલા ખુણા જેટલા સાંકડા થાયછે, તેટલાજ બીજા બે ખુણા વધીને મોટા થાય છે. એ સાંકડા થએલા ખુણા કાટખુણા કરતાં ઓછા

હોવાથી તેમને સાંકડા ખુણા કહે છે, ને વધીને કાટખુણા કરતાં મેાટા થએલા ખુણાને પહેાળા ખુણા કહે છે; આ ઉપરથી જણાશે કે સમબાજુ ચેાખુણમાં બે ખુણા સાંકડા ને બે ખુણા પહેાળા તથા સરખા હેાય છે.

રેામ્બાઈડ—સાંઠાની કે વાંસની ચીપેાને ટાંકણીએા વડે લંબ ચેારસ બનાવી, તેના સામસામેના બે ખુણાને પકડીને ખેંચવાથી જે આકાર થાય તેને રેામ્બાઈડ અથવા સમાન્તર—બાજુ ચેાખુણ કહે છે.

લંબચેારસને ખેંચવાથી તેની બાજુએામાં કંઈ વધઘટ થતી નથી, તેથી રેામ્બાઈડમાં સામસામેની બાજુએા સરખી અને સમાન્તર હેાય છે, રેામ્બસની પેઠે રેામ્બાઈડમાં ખેંચેલા ખુણા સાંકડા, અને બાકીના બે ખુણા પહેાળા ને સરખા હેાય છે.

પંચકેાણ તથા ષટ્કેાણ—ખુણાવાળા આકારેામાં ત્રિકેાણની હદ ત્રણ બાજુથી, ને ચેાખુણની ચાર બાજુથી થાય છે. ત્રણ બાજુ વડે ત્રિકેાણની આકૃતિ થવાથી તેને ત્રણ ખુણા, ને ચાર બાજુ વડે થએલી આકૃતિને ચાર ખુણા હેાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે એવા હરકેાઈ ખુણાવાળા આકારેામાં બાજુએા જેટલાજ ખુણા થાય છે, અને એ ખુણાની સંખ્યા ઉપરથી તેનું નામ પડે છે. જે આકારની હદ પાંચ બાજુ વડે થએલી હેાય તેને પંચકેાણ (પાંચ ખુણીઉં), ને જેની હદ છ બાજુ વડે થએલી હેાય તેને ષટ્કેાણ (છ ખુણીઉં કહે છે. એ પ્રમાણે તેમના ખુણાની સંખ્યા ઉપરથી સમકેાણ, અષ્ટકેાણ વગેરે નામ અપાય છે.

પંચકેાણ તથા ષટ્કેાણમાં બાજુએા સરખી હેાય તેા તેમના ખુણાએા પણ સરખા હેાય છે. પરંતુ યાદ રાખવું જોઈએ કે એવા સમબાજુ બહુ ખુણાવાળા આકારેાના સઘળા ખુણાએા કાટખુણા કરતાં મેાટા હેાય છે; ત્રિકેાણ, ચેાખુણ, પંચકેાણ વગેરે આકારેા લીટીએાથી બતાવાય છે; એવા આકારેા સપાટ આકૃતિમાં ગણાય.

મનેાયત્ન.

ચેારસ તથા રેામ્બસની સરખામણી કરેા.

પહેાળા તથા સાંકડા ખુણા કેાને કહેવાય ?

નવ ખુણાવાળેા આકાર બનાવવાને કેટલી બાજુએા જોઈએ ?

બહુ કેાણાકારમાં ખુણાએા ક્યારે સરખા હેાય ?

સમાન્તર બાજુ ચેાખુણ તથા લંબ ચેારસમાં શેા ફેર છે ?

પાઠ ૧૧ મેા. રંગ.

સૂચના:—બાળવર્ગમાં મૂળરંગ, અને પહેલા ધેારણમાં મિશ્રરંગની બનાવટ વિષે શીખી ગયા છે. તેથી આ ધેારણમાં સંયુક્ત રંગ વિષે તેમને શીખવવાનું છે, માટે વ્યવહારમાં વધારે વપરાતા (ગુલાબી, ફુલગુલાબી, પેાપટીઆ, કાથીઆ, તપખીરીએા, વગેરે) સંયુક્ત રંગેા પ્રથમ શીખવવા જોઈએ. આ રંગેાની બનાવટ ભૂકા તથા પ્રવાહી બન્ને રીતે આપેલી છે, માટે પહેલા ધેારણમાં બતાવ્યા મુજબ ભૂકેા બનાવવાને માટે કાટના રંગેાને રંગ માટે જર્મન રંગેાનેા ઉપયેાગ કરવેા, ને તેમના મનેાયત્ન માટે રંગીન મણકા, લખેાટા, પત્તાં, અને ચકરડીનેા ઉપયેાગ બાળકેા પાસે કરાવવેા.

૧. ગુલાબી રંગ.

સાહિત્ય:—રાતેા રંગ, કળીચૂનેા, પાણી, ધેાળું લુગડું, ગુલાબનું ફૂલ ને ખલ.

ગુલાબી રંગની બનાવટ:—(૧) પાંચ ચમચા રાતા રંગ સાથે ત્રણ ચમચા ધેાળેા રંગ (કળીચૂનેા) ખલમાં નાખી તેમને વાટવાથી ગુલાબી રંગનેા ભૂકેા તૈયાર થાય છે. એ રંગ ગુલાબના ફૂલને મળતેા હેાવાથી તેનું નામ ગુલાબી રંગ પાડ્યું છે.

(૨) રંગરેજ લોકો રાતા રંગને ઘણા પાણીમાં નાખીને ઓગાળે છે, ને તેમ કરવાથી રાતો રંગ આછો થાય છે. એ આછા થએલા રંગમાં ખટાશ નાખી સફેદ કપડાંને રંગે છે એટલે તે ગુલાબી રંગનાં થાય છે. ગુલાબી રંગ ધોળાં લૂગડાં ઉપર સારો ચઢે છે; કેમકે ધોળાં લૂગડાંને લીધે તેમાં ધોળો રંગ મેળવવાની જરૂર પડતી નથી.

૨. ફુલ ગુલાબી રંગ.

સાહિત્ય:—ગુલાબી રંગના પાઠમાં બતાવ્યા પ્રમાણે.

ફુલ ગુલાબી રંગની બનાવટ:—(૧) કેટલીક જાતનાં ગુલાબનાં ફુલ ઘેરાં, કેટલાંક આછા રંગનાં, ને કેટલાંક ધોળા રંગને મળતાં આછા રંગનાં થાય છે. જેમ ગુલાબનાં ફુલ એક બીજાથી આછા રંગનાં હોય છે, તેમ ગુલાબી રંગ પણ ઓછાવત્તા આછા બને છે. ઘણા આછા ગુલાબી રંગને આપણે ફુલ ગુલાબી રંગ કહીએ છીએ. પાંચ ભાગ ગુલાબી રંગ સાથે બે ભાગ ધોળો રંગ (કળીચૂનો) નાખી ખલમાં વાટવાથી ફુલ ગુલાબી રંગનો ભૂકો તૈયાર થાય છે. ગુલાબી રંગમાં ધોળો રંગ આવવાથી તે ઘણોજ આછો બને છે.

(૨) રંગરેજ લોકો થોડો લાલ રંગ ઘણાજ પાણીમાં નાખી તેને બહુજ આછો બનાવે છે. એ આછા રંગમાં ખટાશ મેળવી તેને ધોએલા ધોળા લૂગડા ઉપર ચઢાવવાથી તે ફુલ ગુલાબી રંગનું થાય છે. એક તોલા જર્મન લાલ રંગમાં વીસ શેર પાણી નાખવાથી ફુલ ગુલાબી રંગ બને છે. રંગવામાં વપરાતી ખટાશ તરીકે કેરીના આંબોળીઆં લીંબુ, કે ફટકડીનો ઉપયોગ થાય છે.

૩. પોપટીઓ રંગ.

સાહિત્ય:—લીલો તથા પીળો રંગ, પાણી, લાખ, ને લૂગડું.

જાણીતી બાબત:—પહેલા ધોરણમાં શીખી ગયા કે લીલો રંગ બનાવવા માટે પાંચ ચમચા વાદળી રંગમાં ત્રણ ચમચા પીળો રંગ નાખવો પડે છે. લીલો રંગ મિશ્રરંગ છે.

અજાણી બાબત:–પોપટીઆ રંગની બનાવટ.–(૧) પોપટના શરીરમાં તેની ડોકના રંગ કરતાં પાંખો તથા પીંછાનો રંગ આછો હોય છે. ડોકનો રંગ કંઈક ઝાડના પાંદડાના જેવો ઘેરો લીલો હોય છે, પણ પીંછાનો રંગ આછો લીલો એટલે પીળાશ પડતો જણાય છે. લીલા રંગ કરતાં એવા પીળાશ પડતા આછા લીલા રંગને પોપટીઓ રંગ કહે છે. કેમકે તે રંગ પોપટને મળતો છે. સાત ભાગ લીલા રંગ સાથે ત્રણ ભાગ પીળો રંગ મેળવીને ખલમાં વાટવાથી પોપટીઓ રંગ તૈયાર થાય છે.

(૨) રંગવામાં વપરાતો પોપટીઓ રંગ પાંચ ભાગ લીલા રંગ સાથે બે ભાગ પીળો રંગ પાણીમાં મેળવી તૈયાર કરે છે. દરેક રંગ ખટાશને લીધે ખુલ્લો ને ટકાઉ બને છે. માટે લૂગડાં રંગવામાં ખટાશ વાપરે છે.

૪. તપખીરીઓ રંગ.

સાહિત્ય.—લીલો તથા નારંગી રંગ, ખલ, પાણી, ને લૂગડું.

તપખીરીઆ રંગની બનાવટ.—(૧) તમાકુના સૂકા પાંદડામાં જોવાથી નારંગી રંગ મિશ્ર માલમ પડે છે. પાંચ ભાગ લીલા રંગ સાથે ચાર ભાગ નારંગી રંગ મેળવી ખલમાં વાટવાથી તમાકુ (તપખીર) ને મળતો રંગ તૈયાર થાય છે. આ રંગને તપખીરીઓ રંગ કહે છે.

(૨) રંગવામાં વપરાતો તપખીરીઓ રંગ તૈયાર કરવા માટે ૧૧ ભાગ લીલા રંગ સાથે આઠ ભાગ નારંગી રંગ પાણીમાં મેળવવો પડે છે. એ રંગમાં રંગેલું લૂગડું તપખીર (છીકણી) જેવા રંગનું દેખાય છે.

૫. કાથીઆ રંગ.

સાહિત્યઃ—જાંબુઓ તથા નારંગી રંગ, કાથો, ખલ, પાણી, ને લૂગડું.

કાથીઆ રંગની બનાવટ.—(૧) સાત ભાગ જાંબુઆ રંગ સાથે ચાર ભાગ નારંગી રંગ મેળવીને ખલમાં વાટવાથી કાથાને મળતા રંગનો ભૂકો તયાર થાય છે. આ રંગને કાથીઆ રંગ કહે છે. કાથીનાં દોરડાંનો રંગ પણ એ રંગને મળતો હોય છે. (૨) લુગડાં રંગવા માટે તેર ભાગ જાંબુઆ રંગ સાથે આઠ ભાગ નારંગી રંગ પાણીમાં મેળવવો પડે છે. એ પાણીમાં રંગેલું લુગડું કાથીઆ રંગનું થાય છે.

૬. ભાગોજાંબુઓ રંગ.

સાહિત્યઃ—(જાંબુઓ. લીલો, ને ધોળો રંગ) પાણી ને લૂગડું તથા ખલ.

ભાગા જાંબુઆ રંગની બનાવટ.—જાંબુની ઉપરનો દેખીતો રંગ તેની અંદરના રંગ કરતાં ઘેરો હોય છે, એટલે તેની ઉપરનો રંગ અંદરના રંગ કરતાં કંઈક કાળાશ પર જણાય છે. એ આછા જાંબુઆ રંગને ભાગો જાંબુઓ રંગ કહે છે. ભાગાજાંબુઆ રંગ સાથે એ ભાગ લાલ તથા એક ભાગ ધોળો રંગ મેળવવાથી ભાગાજાંબુઆ રંગનો ભૂકો તૈયાર થાય છે.

(૨) ચાર ભાગ જાંબુઓ ને એક ભાગ લાલ રંગ પાણીમાં મેળવવાથી ભાગોજાંબુઓ રંગ બને છે. રંગરેજ લોક જાંબુઆ રંગને ઘણા પાણીમાં નાખી આછો બનાવે છે, એટલે ભાગોજાંબુઓ રંગ લુગડાં પર જણાય છે. રંગવામાં આ રંગ ઘણો વપરાતો નથી, કારણ કે જાંબુઆ રંગ સાથે ઝાઝો ફેર નથી.

૭. રંગોના વર્ગ.

(૧) રાતો, પીળો, ને વાદળી; એ ત્રણ **મૂળરંગ** ગણાય છે, કેમકે એ રંગોમાંથી બીજા રંગ બને છે.

(૨) બે મૂળ રંગના મિશ્રણથી જે રંગ બને છે તેમને મિશ્રરંગ કહે છે. નારંગી, પીળો, ને જાંબુઓ, એ મિશ્રરંગ છે.

(૩) મૂળ તથા મિશ્રરંગોની મેળવણી અથવા બીજી રીતે કહીએ તો બે કરતાં વધારે મૂળરંગોની મેળવણીથી જે રંગો બને છે, તેમને **સંયુક્ત કે અતિમિશ્રરંગ** કહે છે. કાથીઓ, પોપટીઓ, તપખીરીઓ, બાગોજાંબુઓ, વગેરે અતિમિશ્રરંગ ગણાય છે. ઉપર મુજબ સઘળા રંગોનો ત્રણ વર્ગમાં સમાવેશ થાય છે.

૮ ધોળો રંગ.

સાહિત્યઃ—બધા રંગો, ખલ, ને ધોળું લુગડું.

ધોળા રંગની બનાવટ.—સઘળા રંગોને એક સરખા માપથી ભેગા કરીને ખલમાં વાટવાથી ધોળા રંગનો ભૂકો તૈયાર થાય છે.

મનોયત્ન.

ગુલાબી તથા ફુલગુલાબી રંગમાં શો ફેર ?

પોપટીઓ રંગ કેવી રીતે બનાવી શકાય ?

તમે કેટલાક સંયુક્ત રંગનાં નામ દો.

અતિમિશ્રરંગ કોને કહેવાય ?

ધોળો રંગ શી રીતે બને છે ?

લુગડાને કાથીઆ રંગનું કરવામાં કયા કયા રંગો જોઈએ ?

પાઠ ૧૨ મો. પત્થર.

સાહિત્યઃ–(રાત, કાળા, ને ધોળા) પત્થર, રેતી, ચાક, ઈંટ, લાકડું, પાણી, ને ત્રાજવાં.

જાણીતી બાબત:—ઘન પદાર્થોને લંબાઈ, પહોળાઈ, જાડાઈ કે ઉંચાઈ હોય છે. પત્થરમાં ભાર હોય છે. રાતા, ધોળા, ને કાળા રંગના પથરા હોય છે. પથરા ઘર બાંધવાના કામમાં આવે છે.

અજાણી બાબત:-પત્થરની જાતો—કેટલાક ધોળા પત્થર કરકરા અને કેટલાક સુંવાળા ને ચળકતા હોય છે. એ કરકરા પત્થરને રેતીના પત્થર કહે છે, ને સુંવાળા તથા ચળકતાને ચકમકના પત્થર કહે છે, પથરાની એક જાતને આરસપહાણ કહે છે. આરસપહાણ બીજા સઘળા પત્થર કરતાં ઘણા સુંવાળા, ચળકતા, ને સફાઈદાર આવે છે. તે ઘણા મોંઘા મળે છે. પથરાની બીજી જાતો વિષે આગળ શીખવવામાં આવશે.

પથરા નક્કર હોય છે.—લાકડું, ઇંટ, પેટી, વગેરે ઘણા પદાર્થો ઘન પદાર્થ ગણાય છે. તેમને લંબાઈ, પહોળાઈ ને જાડાઈ હોય છે. પેટી જેવા કેટલાક ઘન પદાર્થો પોલા હોય છે; અને લાકડું, માટી, ઈંટ, ને પત્થર જેવા કેટલાક ઘન પદાર્થો નક્કર હોય છે.

પત્થર ઘણા કઠણ ને મજબુત હોય છે.—પથરાને દાબવાથી બીજા પદાર્થો કરતાં ઘણા કઠણ લાગે છે: તેના ઉપર સહેલાઈથી લીસોટા કે ખાડા પાડી શકાતા નથી; તેને ભાગવાને માટે ઘણું જોર કરવું પડે છે.

પથરા પાણીને ચૂસી શકતા નથી.—લાકડું, ઈંટ, નળિયાં વગેરે કેટલાક પદાર્થોને પાણીમાં નાખવાથી તેમનું વજન પ્રથમના કરતાં વધારે થાય છે; કારણ કે એ પદાર્થો પાણીને ચૂસે છે. પથરાને ઘણા વખત લગી પાણીમાં રાખી મૂકીશું, તોપણ તેના વજનમાં વધારો થતો નથી; કારણ કે પથરા પાણીને ચૂસી શકતા નથી; ત્રાંબું, રૂપું, લોઢું, વગેરે ધાતુઓ પણ પાણી ચૂસતી નથી. જે પદાર્થો પાણીને ચૂસી શકે છે તેમને શોષક, અને જે પદાર્થો પાણીને ચૂસતા નથી તેમને અશોષક પદાર્થો કહે છે.

પથરા રજકણના બને છે.—હથોડી વતી પથરાને ભાગીને ભૂકો કરીએ, તો તેનાં રજકણો છુટાં પડી રેતી બને છે. એ ઉપરથી જણાય છે કે પથરા રજકણોના બનેલા છે. ઈંટ કે નળિયાના ભૂકાને તપાસવાથી માલમ પડશે કે તે પણ રજકણથી બનેલા છે. એ પ્રમાણે પૃથ્વીપરના સઘળા પદાર્થોને ઘસવાથી કે ભાગવાથી તેમનાં રજકણ છુટાં પડે છે. આ ઉપરથી સાબિત થાય છે કે ઘન પદાર્થો રજકણના બનેલા છે.

પથરા ખનિજ પદાર્થ છે.—કેટલેક ઠેકાણે પથરા જમીનમાંથી ને કેટલેક ઠેકાણે પર્વતમાંથી નીકળે છે. જે ઠેકાણેથી પથરા ખોદી કાઢે છે ત્યાં ખાણ (ખાડો) થાય છે. એ ખાણને પથરાની ખાણ કહે છે. પથરા ખાણમાંથી નીકળે છે માટે તેમને **ખનિજ** (ખાણમાંથી નીકળનારા) પદાર્થ કહે છે. પથરાની એવી ખાણો ધાંગધ્રા, અહમદનગર, કપડવણજ વગેરે ઠેકાણે છે.

વિશેષ.—ઘર બાંધવામાં રેતીના પથરા વપરાય છે તેને સલાટ લોકો લોઢાનાં ટાંકણાં અથવા ઓજારવડે ઘડીને જોઈએ તેવા આકારના બનાવે છે. આ પથરાને ઘડતી વખતે તેમાં પડ જણાય છે. એ પડ એક બીજા સાથે ઘણુંજ સજ્જડ વળગી ગએલાં હોય છે.

ઉપયોગ.—(૧) ઘર બાંધવામાં (થાંભલા નીચે મૂકવાનાં બેસણાં, તળવટ, પાણીઆરાં, વગેરે) તથા ઘંટી, ખલ, ઓરસીઆ, વગેરે બનાવવામાં પત્થરનો ઉપયોગ થાય છે. પત્થરનાં રમકડાં તથા મૂર્તિઓ પણ બનાવે છે. કેટલાંક દેવાલય તથા મસીદોમાં થાંભલા, પાટડા વગેરે એકલા પત્થરનાંજ હોય છે. આરસપહાણનાં રમકડાં તથા મૂર્તિઓ ઘણી સરસ થાય છે.

(૨) કેટલાક કાળા પત્થરની સ્લેટો બને છે. કેટલીક જાતના કાળા

પત્થર શહેરોમાં સડકો બાંધવામાં વાપરે છે. (૩) પત્થરને ભઠ્ઠીમાં પકવીને તેનો કળીચૂનો બનાવે છે, તે ઘર ધોળવાના કામમાં વપરાય છે.

પથરા કઠણ, મજબુત, ને અશોષક ગુણને લીધે ઘર બાંધવામાં તથા બીજી વસ્તુઓ બનાવવાના ઉપયોગમાં આવે છે.

મનોયત્ન.

પત્થરમાં કયા કયા ગુણ છે ?

પથરાને ખનિજ પદાર્થ શા માટે કહે છે ?

પથરાની થોડીક જાતો ગણાવો.

કયા કયા ખાસ ગુણોથી પથરા ઉપયોગી છે.

પથરાનો શો ઉપયોગ કરીએ છીએ. ?

પાઠ ૧૩ મો ચાક.

સાહિત્ય:—ચાક, દેવતા, પાણી, ને ચૂનો.

જાણીતી બાબત:—ચાક રંગે ધોળો હોય છે, તેને વાટવાથી ભૂકો થાય છે. ચાકનો ઉપયોગ (પાટીઆ ઉપર કે કિત્તા) લખવામાં થાય છે.

અજાણી બાબત:—ચાક પોચો હોય છે.—ચાકને પાટીઆ કે સ્લેટ પર ઘસવાથી સહેલથી ઘસાય છે; હાથ વડે પકડવાથી હાથને પણ ધોળા ડાઘ પડે છે; તેને ભાગવાથી કે વાટવાથી ભૂકો થઈ જાય છે; આ બધા ઉપરથી જણાય છે કે પત્થર કરતાં ચાક ઘણો પોચો છે.

ચાક પાણીમાં અગળાઉ છે:—ચાકના ભૂકાને પાણીમાં નાખી ખુબ હલાવવાથી પાણી સાથે મળી ગએલો જણાશે, પણ તેને ઠરવા દીધાથી પાણીથી છુટો પડી નીચે બેસશે, ને ઉપર નીતર્યું પાણી રહેશે. મીઠું,

સાકર, વગરે ગળાઉ પદાર્થો પાણીમાં મળી ગયા પછી ઠરવા દીધાથી ચાકની પેઠે જુદા પડતા નથી. આ ઉપરથી માલમ પડે છે કે માટીની પેઠે ચાક પણ પાણીમાં અગળાઉ છે.

વિશેષ.—કળીચૂનાના નીતર્યા પાણીની ઉપર આપણે ઘણી વખત ફૂંક મારીશું તો તેની ઉપર ચાક જેવું ધોળું ને પાતળું પડ બાઝેલું જણાશે. આ ઉપરથી સમજાશે કે ચૂનામાંથી પણ ચાક બની શકે છે. આપણે જે ચાક વાપરીએ છીએ, તે કેટલાક દેશની જમીનમાંથી જડે છે. કેટલીક જમીનમાં ચાકનાં પડ પથરાએલાં હોય છે ત્યાંથી તેને ખોદી કાઢે છે. ચાક ખાણમાંથી નીકળે છે માટે તે **ખનિજ** પદાર્થ ગણાય છે. ચૂના કરતાં ચાક મોંઘો મળે છે.

ચાકનો ઉપયોગ.—ચાક લખવાના કામમાં વપરાય છે. એ સિવાય ઘર ધોળવામાં પણ તેનો ઉપયોગ થાય છે. કાચનાં વાસણો ચાક વડે સારાં ને ચોકખાં બને છે.

મનોયત્ન.

ચાકમાં કયા કયા ગુણ છે?

તમે કેટલાક ખનિજ પદાર્થોનાં નામ દો.

ચાક શા કામમાં આવે છે?

ચાક પત્થર જેવો કઠણ હોત તો શું થાત?

પાઠ ૧૪ મો. ધાતુઓના સામાન્ય ગુણ.

સાહિત્ય:—ધાતુઓના (સોનું, રૂપું, ત્રાંબુ, પિત્તળ, લોઢું, ને કલાઈ વગેરે) તાર તથા પતરાં, હથોડી, જતરડા, દેવતા, કાચ, ને પત્થર.

જાણીતી બાબત:—સોનું, રૂપું ત્રાંબું, પિત્તળ, લોઢું વગેરે ધાતુઓ

છે. લાકડું, પત્થર, અને ધાતુને પાણીમાં નાખીશું તો પત્થર તથા ધાતુઓ પાણીમાં ડૂબી જશે, ને લાકડું તરશે. આ બધા ઉપરથી સાબિત થાય છે કે બધા પદાર્થોમાં ધાતુઓ ઘણી ભારે છે.

અજાણી બાબત:-ધાતુઓ ઘણી કઠણ ને મજબુત છે.-(૧) બીજી વસ્તુઓ સાથે ધાતુઓને હાથ વતી દાબવાથી, ને કાપવાથી ધાતુઓ કઠણ માલમ પડે છે. (૨) પત્થર, લાકડું માટી, વગેરે વસ્તુઓ ઉપર ધાતુઓ વડે લીસોટા પાડી શકાય છે, પણ ધાતુઓ ઉપર તેમના વડે લીસોટા પડતા નથી. આ ઉપરથી માલમ પડે છે કે બધા પદાર્થો કરતાં ધાતુઓ ઘણી કઠણ ને મજબુત હોય છે. સીસા ને કલાઈ કરતાં સોનું, રૂપું, ત્રાંબુ, જસત, અને લોઢું વધારે કઠણ છે. બધી ધાતુઓમાં લોઢું વધારે કઠણ છે. **ધાતુઓ ગરમીવાહક છે.**—(૧) ધાતુઓને થોડા વખત દેવતામાં કે સૂર્યના તાપે ધરવાથી ઝટ ગરમ થાય છે, પણ બીજી વસ્તુઓ તેટલા વખતમાં ધાતુઓ જેટલી ગરમ થઈ શકતી નથી.(૨) લુગડું, લાકડું વગેરે કેટલાક શોષક પદાર્થોનો થોડો ભાગ પાણીમાં રાખવાથી જેમ તે આખા વસ્તુમાં પાણી પ્રસરે છે, તેમ ધાતુઓનો એક છેડો દેવતામાં રાખવાથી આખો કડકો ગરમ થાય છે. ધાતુની પેઠે લાકડાના છેડાને દેવતામાં ધરવાથી તેનો બધો ભાગ ગરમ થતો નથી. આ ઉપરથી જણાય છે કે ધાતુઓ ગરમીવાહક છે.

ધાતુઓ પીગળે છે.-ધાતુઓને દેવતામાં મૂકીને ગરમ કરવાથી તે વહેલી કે મોડી પીગળીને રસ થઈ જાય છે. કલાઈ, સીસું વગેરે ધાતુઓ થોડી ગરમીથી પણ પીગળી જાય છે. પીગળવાથી તેનું ઘનરૂપ બદલાઈને પ્રવાહીરૂપ થાય છે. ધાતુઓ જ્યારે પીગળે છે ત્યારે તે ઘણી નરમ થઈ જાય છે, ને ટાંડી પડવાથી પાછી ઘનરૂપ બની કઠણ થાય છે.

પીગળવાના ગુણને લીધે ધાતુઓ દ્રાવ્ય ચીજોમાં ગણાય છે.

ધાતુઓ ટીપી શકાય છે.—કાચ, પત્થર, માટી, કોયલો, વગેરે પદાર્થોને હથોડી વતી ટીપવાથી ભાગીને ભૂકો થઈ જાય છે, પણ ધાતુઓને ટીપવાથી ભાગી ન જતાં ઉલટી વધીને લાંબી ને પહોળી થાય છે. ધાતુઓને ઘડવા માટે દેવતામાં મૂકી ગરમ કરીને ટીપે છે; કારણકે ગરમીને લીધે ધાતુઓ નરમ થવાથી ઓછી મહેનત પડે છે. ધાતુઓના ટીપા શકવાના ગુણને લીધે તેનાં પતરાં તથા બીજા ઘાટ બનાવી શકાય છે.

ધાતુઓ ખેંચી શકાય છે.–રબરને હાથ વતી ખેંચવાથી વધીને લાંબું થાય છે ખરું, પણ સ્થિતિસ્થાપક ગુણને લીધે પાછું હતું તેવું થઈ જાય છે. ધાતુના કકડાને જતરડામાં ઘાલીને ખેંચવાથી વધીને લાંબો તાર થાય છે, પણ બીજી વસ્તુઓને ખેંચવાથી ધાતુની પેઠે વધીને લાંબી થતી નથી. ધાતુઓના એ ગુણને લીધે તેના લાંબા ને પાતળા તાર બનાવી શકાય છે.

ધાતુઓ ચીકણી છે.—સુતર, સણ, કે રેશમના પાતળા તારને થોડા જોરથી ખેંચવાથી તુટી જાય છે, પરંતુ ધાતુઓના તેવાજ પાતળા તારને ઘણા જોરથી ખેંચીએ તો પણ તુટી જતા નથી. લુગડાને કે ચામડાને ટીપવાથી અથવા ખેંચવાથી ચીરાઈને તુટી જાય છે, પણ ધાતુઓના પતરાંને ખેંચવાથી તુટી શકતાં નથી. એ બધા ઉપરથી જણાય છે કે ધાતુઓ ચીકણી (મજબુત) છે, ધાતુઓના આ ગુણને લીધે તે ટીપી તથા ખેંચી શકાય છે.

મનોયત્ન.

ધાતુઓને ગરમી આપવાથી શું થાય છે?

બધી ધાતુઓમાં કઈ ધાતુ વધારે કઠણ છે?

ધાતુઓમાં કયા કયા ગુણો છે?

ધાતુઓ ચીકણી ન હોત તો શું થાત?

કઈ ધાતુઓ ઉપર વહેલો કાટ ચડે છે?

સૂચના.—આ પાઠ વખતે હથોડી, સાણસી, જતરડી, એરણ, વગેરે ઓજારો બતાવવાં ને તેમના ઉપયોગની સમજણ પાડવી.

પાઠ ૧૫ મો. સોનારૂપાનાં ઘરેણાં.

સાહિત્ય:—સોનારૂપાની સાદી તથા ચિતરેલી જણસો, સોનારૂપાના વરક, ને તાર.

જાણીતી બાબત.—પહેલા ધોરણમાં શીખી ગયા કે રૂપીઆ, અર્ધા, પાવલી, બેઆની, વગેરે રૂપાનાં થાય છે. કેટલાક લોકો સોનારૂપાની જણસો પહેરે છે. પાછલા પાઠમાં બતાવેલા ધાતુઓના સામાન્ય ગુણ સોના તથા રૂપામાં છે.

અજાણી બાબત.—સોનારૂપા ઉપર કાટ ચઢતો નથી.—સીસું, લોઢું, ત્રાંબું, ને પિત્તળ ઉપર ખુલ્લી હવામાં ઝટ કાટ ચઢે છે. ત્રાંબાપિત્તળનાં માંજેલાં વાસણો પણ થોડે દીવસે કાટ ચડી ઝાંખાં થાય છે. સીસું તથા લોઢું તો જલદી કટાય છે. ચોકખા સોનારૂપાની જણસો ઘણો વખત ખુલ્લી પડી રહેવા દઈએ, તોપણ તેની ઉપર બીલકુલ કાટ ચઢતો નથી. રૂપાનો રંગ કલાઈના રંગ કરતાં તદન ધોળો હોય છે, ને કલાઈ કરતાં રૂપું વધારે ચળકતું હોય છે. સોના રૂપા ઉપર કાટ ન ચઢવાના ગુણને લીધે તથા તે વધારે ચળકતી ધાતુ હોવાથી મોંઘી ગણાય છે: વળી એ ગુણને લીધે ઘરેણાં બનાવવામાં તેનો ઉપયોગ કરે છે.

સોનું તથા રૂપું નરમ છે.—લોઢા વડે ત્રાંબાપિત્તળ કરતાં સોના તથા રૂપા ઉપર થોડી મહેનતે લીસોટા પાડી કે કાપી શકાય છે,

સીસા તથા કલાઈ કરતાં સોનુંરૂપું કંઈક વધારે કઠણ છે, તોપણ ત્રાંબાપિત્તળ અને લોઢા કરતાં ઘણું નરમ છે. રૂપા કરતાં સોનું સહેલથી વાળી કે કાપી શકાય છે, માટે રૂપા કરતાં સોનું નરમ ગણાય છે. ચોકખા સોના રૂપાની જણસો જલદી ઘસાઈ ગોભાઈ જાય છે, તેથી તેની સાથે ત્રાંબું મેળવી કઠણ બનાવે છે.

સોનુંરૂપું ચીકણું છે.—સોનારૂપાની પેઠે બીજી ધાતુઓને ઘડીને તેના જેવાં પાતળાં પતરાં બનાવતાં તૂટી જાય છે. એ સિવાય સોના તથા રૂપાના બીજી ધાતુઓ કરતાં ઘણા પાતળા તાર થઈ શકે છે. એક રૂપીઆભાર સોનાનો ૭ માઈલ લાંબો તાર થઈ શકે છે. સોના રૂપાના વાળ જેવા પાતળા તાર પણ સહેલાઈથી તૂટી શકતા નથી. આ ઉપરથી જણાય છે કે બીજી ધાતુઓ કરતાં સોનુંરૂપું ઘણું ચીકણું છે.

સોનારૂપાના ઘણા પાતળા વરક થાય છે.—બીજી ધાતુઓ કરતાં સોનુંરૂપું ઘણું ચીકણું છે, ને નરમ હોવાથી તેનાં ઘણાં પાતળાં પતરાં થઈ શકે છે. સોનારૂપાનાં પતરાંને મોટાં રોલરો (ગોળ લાટયો) વચ્ચે દબાવીને ઘણાજ પાતળા વરક બનાવે છે.

સોનુંરૂપું ઘણું ભારે છે.—ત્રાંબું, પિત્તળ, લોઢું, અને સોનુંરૂપું સરખા કદનાં લઈને તેનું તોલ કરીએ, તો સોનુંરૂપું બધી ધાતુ કરતાં ભારે થશે. તેમાં વળી રૂપા કરતાં સોનું વધારે ભારે થશે. આ ઉપરથી જણાય છે કે સોનુંરૂપું ઘણું ભારે છે.

વિશેષ—સોનુંરૂપું જમીનમાંથી માટી તથા પથરા સાથે મળેલું જડે છે, તેને ગાળીને ચોકખું કરે છે. બીજી ધાતુઓ કરતાં સોનુંરૂપું ઓછું જડે છે, માટે તે મોંઘી ધાતુઓ ગણાય છે. રૂપા કરતાં સોનું લગભગ પચીસ ગણું મોંઘું છે. સોનારૂપાને પૈસાદાર લોકો વાપરે છે.

સોનારૂપાનો ઉપયોગ.—(૧) સોનુંરૂપું સિક્કા બનાવવામાં વપરાય છે. પૌંડ કે ગિનિના સિક્કા સોનાના બને છે (૨) પૈસાદાર લોકો સોનારૂપાની (કડાં કંઠી, વીંટીઓ, વાળી, વગેરે સોનાની. અને કલ્લાં, સાંકળાં વગેરે રૂપાનાં) જણસો બનાવી પહેરે છે.(૩) કેટલાક પૈસાદાર લોકો રૂપાનાં વાસણ (લોટા, પ્યાલા, વાડકા, થાળી, વગેરે) બનાવી વાપરે છે.

મનોપ્રશ્ન.

બીજી ધાતુઓ કરતાં સોનુંરૂપું કેમ મોઘું ગણાય છે ?
કયા ગુણોને લીધે સોનારૂપાની જણસો બનાવે છે ?
સોનારૂપામાં કયા કયા ગુણ છે ?
રૂપા કરતાં સોનાની કિંમત કેટલા ગણી છે ?
કયા ગુણને લીધે સોનારૂપાના વરક થઈ શકે છે ?

પાઠ ૧૬ મો. ત્રાંબાપિત્તળનાં વાસણ.

સાહિત્ય:—ત્રાંબા તથા પિત્તળનાં વાસણ, પતરાં, તાર, પિત્તળપાન, જસત ને જંગાલ.

જાણીતી બાબત:—ધાતુઓના સામાન્ય ગુણ જેવા કે-ટીપી તથા ખેંચી શકવાપણું, પીગળવું, ચળકાટ, ભારેપણું, વગેરે ત્રાંબા તથા પિત્તળમાં છે, ત્રાંબા પિત્તળનાં વાસણો ખાવા, રાંધવા, વગેરે ઉપયોગમાં આવે છે. ત્રાંબું રંગે રાતું, ને પિત્તળ પીળું હોય છે.

અજાણી બાબત:-ત્રાંબું પિત્તળ કઠણ છે.—સીસું, કલાઈ, સોના કે રૂપાના જાડા પતરાને આપણે હાથ વડે વાળી શકીએ, પણ ત્રાંબા પિત્તળના તેવા પતરાને વાળી શકાશે નહિ. આ ઉપરથી જણાશે કે ત્રાંબુ પિત્તળ કઠણ ધાતુ છે. એ ગુણને લીધે ત્રાંબા તથા પિત્તળનો ઉપયોગ વાસણો

બનાવવામાં થાય છે. જો ત્રાંબુંપિત્તળ ઉપરની ધાતુઓની પેઠે નરમ હોત તો તેનાં વાસણો જલદી ગોબાઈ કે ઘસાઈ જાત.

ત્રાંબા પિત્તળનાં વાસણો કટાય છે.—ઘસીને સાફ કરેલાં ત્રાંબાપિત્તળનાં વાસણોને ખુલ્લી હવામાં રહેવા દીધાથી જલદી કાટ ચઢે છે. એ કારણથી ત્રાંબાપિત્તળનાં વાસણોમાં ભરેલી ખટાશવાળી ચીજો કટાઈ જાય છે, માટે તેમના ઉપર કલાઈ ચઢાવે છે. ત્રાંબા પિત્તળનો કાટ ઝેરી છે, ત્રાંબાના કાટને જંગાલ કહે છે. તે લીલા રંગનો ને ઘણો ઝેરી છે. તેને ખાવાથી કેટલીક વખત માણસ મરી પણ જાય છે.

પિત્તળનાં પાતળાં પતરાં તથા તાર થઈ શકે છે.—પિત્તળને ટીપીને અને રોલરો વચ્ચે દબાવીને ઘણાં પાતળાં પતરાં બનાવી શકાય છે. પિત્તળનાં એવાં પાતળાં પતરાંને પિત્તળપાન કહે છે. પિત્તળની પેઠે ત્રાંબાનાં પાતળાં પતરાં કે તાર થઈ શકતા નથી. એ ઉપરથી જણાય છે કે પિત્તળ કરતાં ત્રાંબું વધારે કઠણ છે. પિત્તળના પાતળા પતરાની ગરીબ લોકો ચુડીઓ મઢવાની ચીપો બનાવી સોનાને બદલે વાપરે છે. પિત્તળપાન સોનારૂપાના વરક જેવાં પાતળાં હોતાં નથી, પિત્તળને ખેંચીને ઘણા પાતળા તાર બનાવી શકાય છે.

વિશેષ.—ત્રાંબું જમીનમાંથી માટી તથા પથરા સાથે મળેલું જડે છે. તેને ભઠ્ઠીમાં ગાળે છે ત્યારે ચોકખું ને ચળકતું થાય છે. ત્રાંબાની પેઠે જસત પણ જમીનમાંથી નીકળે છે. ત્રાંબા કરતાં તે વધારે જડે છે, ને તેને ગાળવાની મજુરી પણ ઓછી થાય છે, તે કારણથી ત્રાંબા કરતાં જસત સોંઘું મળે છે. ત્રાંબાની પેઠે પિત્તળ ભોંયમાંથી જડતું નથી, પણ ત્રાંબાના રસ સાથે જસતના રસની મેળવણી કરવાથી પીળા રંગની ધાતુ પિત્તળ બને છે. પિત્તળ કરતાં ત્રાંબું જરા મોંઘું છે; પિ-

ત્તળ લગભગ આઠ આને ને ત્રાંબુ દસ આને શેર મળે છે.

ઉપયેાગ.—(૧) ત્રાંબાપિત્તળને ઘડીને અથવા પતરાં બનાવીને વાસણેા બનાવે છે. ત્રાંબાપિત્તળના ઘાટ ઘડનારને કંસારા કહે છે. ત્રાંબાપિત્તળનાં વાસણેા પતરાંનાં બનાવવાથી તે ગેાભાય છે. તપેલાં તાસકેા, પવાલાં, લેાટા, લેાટીઓ, થાળીઓ, વાડકા, ઘડા, દેગડા વગેરે વાસણેા ત્રાંબાપિત્તળનાં થાય છે. (૨) ત્રાંબાનેા ઉપયેાગ સિક્કા બનાવવમાં થાય છે. પાઈ, અધેલેા, પૈસેા, ઢબુ, વગેરે સિક્કા ત્રાંબાના બનાવે છે.

મનેાયત્ન.

કેવા ગુણને લીધે ત્રાંબાપિત્તળનેા ઉપયેાગ વાસણ બનાવવામાં થાય છે?

ત્રાંબાંપિત્તળનાં વાસણેા ઉપર કલાઈ શા માટે ચઢાવે છે?

ત્રાંબા કરતાં પિત્તળ કેમ સેાંઘું મળે છે?

કઈ કઈ ધાતુઓનું પિત્તળ બનાવે છે?

ત્રાંબા તથા પિત્તળની કઠણાશમાં શેા ફેર છે?

પાઠ ૧૭ મેા. દહાડેારાત.

જાણીતી બાબત:—દિવસે અજવાળું હેાવાથી આપણે સઘળું કામ કરીએ છીએ, ને રાતે અંધારૂં થવાથી સૂઈ જઈએ છીએ. સુરજ દરરેાજ સવારે ઉગે છે ને સાંજે આથમે છે.

અજાણી બાબત:—સવારે આપણે ઉંઘીને જે વખતે ઉઠીએ છીએ તે વખતે પૂર્વ દિશામાં સુરજ ઉગતેા હેાવાથી અજવાળું થવા માંડે છે; એ વખતને આપણે સવાર થયું કહીએ છીએ. સવાર થાય છે ત્યારે ઉગતા સુરજનાં કિરણ પૂર્વ દિશા તરફથી આપણા તરફ આવે છે, ને તેથી અજવાળું પૂર્વ દિશા તરફ વહેલું ને વધારે થાય છે. સવારમાં આપણને ટાઢ લાગે છે.

બપેાર.–સુરજ ઉગ્યા પછી તે ધીમે ધીમે આકાશમાં ઉંચે આવતેા જણાય છે. જ્યારે તે આપણા માથા ઉપર આવે છે ત્યારે બપોર થયા કહીએ છીએ. બપેારે તાપ વધારે પડે છે.

સાંજ–બપેાર પછી માથેથી સુરજ નમતેા નમતેા પશ્ચિમ દિશા તરફ નીચેા જાય છે. છેવટે એ દિશામાં તે દેખાતેા બંધ થાયછે, ત્યારે તેને આથમી ગયેા કહીએ છીએ; એ વખતને સાંજ કહે છે. સાંજના વખતે તાપ તથા અજવાળું ઓછું થાય છે.

દહાડેા—સુરજ સવારમાં ઉગે છે ત્યારથી તે સાંજે આથમે છે ત્યાંસુધીના વખતને દહાડેા કહે છે. દહાડે સુરજનું અજવાળું તથા તાપ હેાય છે. દહાડાના પહેલા વખતને સવાર, વચલા વખતને બપેાર, ને છેલ્લા વખતને સાંજ કહેવાય છે.

રાત.–સાંજે સુરજ આથમ્યા પછી તેનાં કિરણ દેખાતાં નથી, માટે અંધારૂં થાય છે. એ અંધારૂં બીજે દિવસે સવારે સુરજ ઉગે ત્યાંસુધી રહે છે. સાંજથી સવાર સુધી અંધારાના વખતને રાત કહેવાય છે. રાતના પહેલા વખતને પહેલી રાત ને પાછલા વખતને પાછલી રાત કહે છે. રાત જ્યારે અર્ધી થાય છે ત્યારે મધ્ય રાત થઈ એમ કહે છે. જ્યારે સવાર થવા માંડે છે ત્યારે તે વખતને મળસકું કહે છે. રાતે અંધારૂં હેાવાથી લેાકેા દીવા સળગાવી અજવાળું મેળવે છે.

રાતે આકાશમાં નાના ને ગેાળ તારા જણાય છે, તે ચળકતા હેાવાથી તેનું સહેજ અજવાળું જણાય છે. કેટલાક દિવસ રાતે ચંદ્રમા દેખાય છે, તેથી આપણને સારૂં અજવાળું મળે છે. એ રીતે કેટલીક રાત અજવાળીઆની ને કેટલીક અંધારીઆની હેાય છે.

દિવસ.–દહાડાનું અજવાળું તથા રાતનું અંધારૂં લગભગ સ-

રખો વખત રહે છે. દહાડો ને રાત મળીને એક દિવસ ગણાય છે. આજ સવારે સુરજ ઉગે ત્યારથી તે બીજે દિવસે સુરજ ઉગતા સુધીમાં એક દિવસ થાય છે.

મનોયત્ન.

આપણને દહાડો તથા રાત શાથી જણાય છે ?
સવાર, બપોર, ને સાંજ ક્યારે થાય છે ?
રાતના વચલા વખતને શું કહે છે ?
કેટલા વખતનો એક દિવસ ગણાય છે ?
કેટલોક વખત રાતે શાના વડે અજવાળું મળે છે ?

પાઠ ૧૮ મો. જમીન અને દરીઓ.

સાહિત્યઃ—માટીનો નમુનો. (જમીનના ભાગમાં માટી અને દરીઆના ભાગમાં પાણી રાખવું).

જાણીતી બાબત.-આપણે જમીન ઉપર ઘર બાંધીને રહીએ છીએ ને ઝાડ પણ જમીન પર ઉગે છે. પશુ પક્ષી જમીન પર રહે છે, જમીનમાંથી માટી, પત્થર, વગેરે નીકળે છે. પાણી નીચી જગામાં ભરાઈ રહે છે.

અજાણી બાબતઃ—જમીન તથા દરીઓ.-પૃથ્વીનો કેટલોક ભાગ ઉઘાડો અને કેટલોક ભાગ પાણીથી ઢંકાએલો છે. એ ઉઘાડા ભાગને કોરી જમીન, અને પાણીના ભાગને દરીઓ કહે છે. કોરી જમીન કરતાં દરીઓ ત્રણગણી જગામાં છે.

જમીન તથા દરીઆનો દેખાવ.-(૧) જમીન ઉપર માણસો પાસે પાસે ઘર બાંધીને રહે છે, તેને ગામ કહે છે. જ્યાં વસ્તી વધારે હોય અને મોટાં મોટાં ઘર હારબંધ બાંધેલાં હોય તેને શહેર કહે છે. જમીન ઉપર એવાં ગામ અને શહેર હોય છે. માણસો પોતાને ખાવાનો ખોરાક

મેળવવા માટે જમીનને ખેડીને અનાજ પકવે છે; ને પીવાના પાણીને માટે કુવા, વાવ, તળાવ, વગેરે બનાવે છે. એ પ્રમાણે જમીન પર ગામ, શહેર, ખેતર, કુવા, વાવ, તળાવ, ઝાડ, પશુ, પક્ષી, વગેરે જોવામાં આવે છે. (૨) વરસાદનું પાણી ઢળતી જગામાં વહીને થોડી જગામાં ભરાઈ રહેલું હોય, તેને ખાબોચીઉં કહે છે. ખાબોચીઆ કરતાં જે ઠેકાણે વધારે પાણી ભરાઈ રહેલું હોય છે તેને તળાવ કહે છે, તળાવના કાંઠા ઉપર ઉભા રહીને જોવાથી તેની સામેનો કાંઠો આપણી નજરે દેખાય છે. તળાવ કરતાં વધારે પાણીના જગાને સરોવર કહે છે. સરોવર ઘણું મોટું હોય છે. તળાવની પેઠે તેને પાળ બાંધેલી હોતી નથી. મોટા સરોવરની આજુબાજુએ ફરી વળવાને કેટલાક દિવસ લાગે છે. સરોવર કરતાં પાણીની ઘણી મોટી જગાને દરીઓ કહે છે. દરીઓ હજારો ગાઉ સુધી લાંબો ને પહોળો હોય છે, સરોવરની પેઠે તેને પણ પાળ બાંધેલી હોતી નથી. દરિઆ કિનારે ઉભા રહીને જોઈએ તો આપણી નજર પહોંચે ત્યાંસુધી પાણી સિવાય બીજું કંઈ દીઠામાં આવતું નથી. પાણીને લીધે દરીઆમાં શહેર, ગામ, કે ઝાડ વગેરે કંઈજ હોતું નથી.

જમીન તથા તેની સપાટી.—માટી, રેતી, કે પત્થર વડે જમીન બનેલી હોય છે. બધી જમીન એક સરખી (સપાટ) હોતી નથી, પણ કોઈ ઠેકાણે ઉંચી, કોઈ ઠેકાણે નીચી, ને ખાડાટેકરાવાળી હોય છે. કેટલેક ઠેકાણે મોટા ટેકરા, ડુંગર, કે પર્વત હોય છે. ઉંચી જમીન પર વરસાદનું પડેલું પાણી નીચી જગામાં વહેવા માંડે છે, ને નદીઓ થાય છે. પાણીને લીધે જમીનમાં મોટાં મોટાં કોતરો પડે છે. સરખી જમીનમાં ખેતરો થાય છે, ને ત્યાં માણસો ગામ કે શહેર બાંધીને રહે છે. કેટલેક ઠેકાણે જમીન પર ઘણા ગાઉ સુધી નરી રેતી ને રેતીજ હોય છે, તેથી ત્યાં ઝાડ, પાણી, કે માણસ વગેરે કંઈ હોતું

નથી; તેને રણ કહે છે. બધી જમીન એક સરખી હોતી નથી તેથી તથા ઝાડ વગેરેને લીધે આપણે જમીન પર ઘણે દૂર જોઇ શકતા નથી. જમીન પર માણસો ગાડી, આગગાડી, વગેરે ચલાવે છે, ને એક ઠેકાણેથી બીજે ઠેકાણે જઈ શકે છે, અને વેપાર કરે છે.

દરીઓ તથા તેની સપાટી. પાણી.—દરીઓ હજારો ગાઉ સુધી લાંબો, પહોળો ને ઉંડો હોય છે. તેમાં ઘણુંજ પાણી હોય છે. કેટલેક ઠેકાણે દરીઓ એટલો બધો ઉંડો હોય છે કે બે ત્રણ ગાઉ પહોંચે તેટલી લાંબી દોરીને છેડે એક મોટો પત્થર બાંધીને દરીઆ-માં નાખીએ તો પણ પહોંચી શકે નહિ. દરીઆનું પાણી ખારૂં હોય છે તેથી માણસ, પશુ કે પક્ષી વગેરેના પીવાના કામમાં આવતું ન-થી. દરીઆના પાણીમાં માછલાં વગેરે કેટલાંક પ્રાણી હોય છે. દરી-આનું પાણી ઘણું જાુનું, ઉંડું, ને પારદર્શક ગુણને લીધે આકાશનો રંગ તેમાં જણાવાથી દરીઓ આછા વાદળી રંગનો જણાય છે.

કિનારો.—દરીઆનું પાણી જમીનને જે ઠેકાણે અડકેલું હોય છે, તેને કાંઠો કે કિનારો કહે છે. દરીઆનો કિનારો તળાવની પેઠે એક સરખો હોતો નથી, પણ ખાંચાખુંચીવાળો ને ઉંચોનીચો હોય છે. દરિઆકિનારે પથરા, રેતી, શંખલા, ને શીપો પડેલી જોવામાં આવે છે. **સપાટી**—દરીઆની સપાટી બધેથી એક સરખી સપાટ હોય છે, તેથી ઘણે લાંબે સુધી જોઈ શકીએ છીએ. દરીઆમાં રહીને જોવાથી આપણી ચારે તરફ પાણી સિવાય બીજું કંઈજ દીઠામાં આવતું નથી. **તળીઉં**—દરીઆની નીચેની જમીનને દરીઆનું તળીઉં કહે છે. દરીઆનું તળીઉં તેની સપાટીના જેવું ટેકરાટેકરીવાળું ને ઉંચુંનીચું હોય છે. તેને લીધે દરીઓ કોઈ ઠેકાણે ઘણો ઉંડો ને કોઈ ઠેકાણે તેથી

ઓછો ઉંડો હોય છે. દરીઆમાં વહાણ, આગબોટ વગેરે ચાલે છે. તે વડે માણસો એક દેશથી બીજે દેશ સહેલથી જઈ શકે છે; અને વેપારની ચીજો લાવે છે તથા મોકલે છે.

મનોયત્ન.

જમીન ઉપર શું શું જોવામાં આવે છે ?
દરીઆનો કિનારો કેવો હોય છે ?
એક દેશથી બીજે દેશ શી રીતે જઈ શકાય ?
દરીઆના પાણીનો સ્વાદ તથા રંગ કેવો હોય છે ?
જમીન તથા દરીઆની સપાટીમાં શો ફેર છે ?
દરીઆનું તળીઉં કેવું હોય છે ?

પાઠ ૧૯ મો. સાધારણ ઘાસ.

સાહિત્યઃ—ચમરીવાળું ઘાસ, ને સુકા ઘાસની પૂળી તથા છોડ.

જાણીતી બાબત:—આપણે પહેલા ધોરણના ૧૮ મા પાઠમાં શીખી ગયા કે ઝાડ કરતાં છોડ નાના હોય છે. મૂળ વડે છોડ ઉભો રહે છે, ને જીવી શકે છે. ઘોડા, ગાય, બળદ, ભેંસ, વગેરે ઘાસ ખાઈને જીવે છે.

અજાણી બાબત:—ઘાસ. ખેતરમાં ચોમાસાની ઋતુમાં ઘાસ ઉગે છે. છોડ કરતાં ઘાસ નાનું ને પાતળું હોય છે. ઘાસ લગભગ ત્રણ ફુટ ઉંચું થાય છે. અનાજના છોડ ઘાસને મળતા હોવાથી તે પણ ઘાસનાજ વર્ગમાં ગણાય છે.

ઘાસનાં મૂળ પાતળાં હોય છે.—ઘાસનાં મૂળ છોડના મૂળ સાથે સરખાવતાં પાતળાં જણાય છે. છોડને એક ધોરી મૂળ ને તેમાંથી બીજાં પાતળાં મૂળ ફુટેલાં હોય છે, પણ ઘાસને તો ઘણાં ને

પાતળાંજ મૂળ જમીનમાં પથરાએલાં હોય છે. છોડની પેઠે ઘાસનાં મૂળ જમીનમાં ઉંડાં જતાં નથી.

ઘાસને થડ હોતું નથી—છોડને થડ હોય છે, પણ ઘાસને તો જડ હોય છે. એ જડમાંથી પાતળી ને ઘણી સળીઓ જથાબંધ ફૂટે છે. તે ગાંઠાગાંઠાવાળી હોય છે, તેની બે ગાંઠોની વચમાંના ભાગને પીરાઈ કહે છે. છોડના થડમાંથી પાતળી ડાળીઓ ફૂટે છે, તેને બદલે ઘાસની સળીઓની ગાંઠોમાંથી નાના ફણગા ફૂટે છે. કેટલાંક ઘાસની સળીઓ પોલી ને કેટલાંકની નક્કર પણ માંહેથી પોચી હોય છે.

ઘાસનાં પાંદડાં લાંબાં ને સાંકડાં હોય છે.—છોડનાં પાંદડાં ટુંકા ને ગોળ કે લંબગોળ આકરનાં હોય છે, પણ ઘાસનાં પાંદડાં સાંકડાં ને લાંબાં હોય છે. છોડનાં પાંદડાં પાતળી ડાખળીઓમાંથી ફૂટે છે, તે પાંદડાંને ડીટું હોય છે. ગુલાબ, તુવેર વગેરેના છોડને બબ્બે ત્રણ ત્રણ પાંદડાં જથાબંધ હોય છે. ઘાસની સળીઓની દરેક ગાંઠમાંથી એકેકું પાંદડું ફૂટે છે. તે પાંદડું બીજી ગાંઠ સુધી સળીની આસપાસ ભૂંગળીની પેઠે વળગેલું રહી પછી છુટું પડે છે. છોડનાં પાંદડાંની પેઠે તેને ડીંટાં હોતાં નથી.

છોડનાં પાંદડાં તેની ડાળીથી છુટાં રહે છે. પણ ઘાસનાં પાંદડાં પીરાઈની આસપાસ વળગેલાં રહી સળીનું રક્ષણ કરે છે.

ઘાસને ચમરી આવે છે.—છોડની પેઠે ઘાસને કળી, ફૂલ કે ફળ થતાં નથી, પણ ઘાસ જ્યારે મોટું થાય છે ત્યારે તેની સળીઓની ટોચ પર ચમરી આવે છે. અનાજના છોડની ઉપર કણસલું, ઉબી, કે ડુંડું આવે છે, ને તેમાં બી થાય છે. ઘાસની ચમરીમાં ઘણાં ઝીણાં બીજ હોય છે. ચમરી આવ્યા પછી ઘાસ જ્યારે સૂકાઈ જાય છે ત્યારે તેનાં બી જમીન પર ખરી પડે છે.

ઘાસની ઉત્પત્તિ—ઘાસનાં ખરી પડેલાં બી ચોમાસામાં વરસાદને લીધે જમીન પર ઉગી નીકળે છે. ચોમાસાની ઋતુમાં ગામ બહાર ખેતરોમાં ઘણી જગાએ ઘાસ ઉગેલું હોવાથી સઘળી જગા લીલીલીલી દેખાય છે. ઘાસનાં ખરી પડેલાં બી વરસાદ તથા પવનને લીધે બધે ઠેકાણે ફેલાય છે.

ઉપયોગ.—જમીનમાં ઉગેલું ઘાસ ઢોરને ચરવાને કામ આવે છે. લીલું ઘાસ ઢોરને વધારે ભાવે છે. માણસો ઘાસને કાપી લઈને તડકે સૂકવી મૂકી તેની પુળીઓ બાંધી રાખી મૂકે છે, ને ઢોરને ખવરાવે છે.

મનોયત્ન.

ઘાસ તથા છોડનાં પાંદડાંમાં શો ફેર છે?
ચોમાસામાં ઘાસ વધારે કેમ ઉગે છે?
ઘાસ કોના ઉપયોગમાં આવે છે?
ઘાસ તથા છોડમાં શો તફાવત છે?

પાઠ ૨૦ મો. ઘઉં.

સાહિત્યઃ—ઘઉં તથા તેનો (ઉંબીવાળો) છોડ.

જાણીતી બાબતઃ—ઘઉંના દાણાનો રંગ ઉપરથી રતાશ પડતો ને માંહેથી ધોળો હોય છે. માણસો ઘઉંનો લોટ કરી તેની રોટલી, રોટલા કે પૂરી વગેરે કરીને ખાય છે. ઘઉં ખેતરમાં પાકે છે. પાછલા પાઠમાં શીખી ગયા કે ઘાસની સળીઓ વચમાંથી પોલી ને પોચી હોય છે ને તેની ટોચ પર ચમરી આવે છે.

અજાણી બાબતઃ—**ઘઉંનો આકાર.**—ઘઉંના દાણા વચમાંથી જાડા ને બન્ને છેડે અણીદાર લંબગોળ આકારના હોય છે. તેના

દાણાની વચમાં ઉભી ફાટ જેવો ખાંડો હોય છે.

ઘઉંની જાત.—આપણે અહીં ધોળા, કાઠા, વાજીઆ, ને પોપટીઆ ઘઉં વધારે પાકે છે. બધા ઘઉં કરતાં ધોળા ઘઉં વધારે સારા હોય છે. ધોળા ઘઉં ભાલમાં ઘણા થાય છે. તેના દાણાનો રંગ આપણા શરીરને મળતો ને તેજદાર હોય છે. કાઠા ઘઉંના દાણા રાતા રંગના, ને વાજીઆ ઘઉંના દાણા ટુંકા હોય છે. પોપટીઆ ઘઉંના દાણા પાતળા ને લાંબા થાય છે.

ઘઉંની વાવણી.—ગોરાડુ જમીન કરતાં કાળી જમીનમાં ઘઉં સારા થાય છે. ચોમાસું બેસતાં ઘઉંના ક્યારડામાં પ્રથમ ખાતર પૂરે છે. આપણે અહીં ઢોરનાં છાણમૂત્રનું ખાતર બનાવે છે. વરસાદ વરસ્યા પછી જમીનને હળ વડે ખેડીને પોચી કરે છે. એ રીતે આખું ચોમાસું તે જમીનને ખેડવાથી પાણી પીને વધારે કસવાળી થાય છે. ચોમાસું ઉતરતાં એટલે આસો માસમાં ઘઉંના દાણા વાવે છે. એ પ્રમાણે જમીનમાં પડેલા દાણા ભેજને લીધે છ દિવસે ઉગી નીકળે છે, ને હારબંધ દેખાય છે. છોડ મોટા થયા પછી તેમાં ઉગેલું ઘાસ નીંદી નાખે છે. કેટલેક ઠેકાણે ઘઉંના ક્યારડામાં તળાવ, કુવા વગેરેનું પાણી પાય છે.

ઘઉંના છોડની હકીકત.—ઘાસની પેઠે ઘઉંના છોડ તેની જડમાંથી ફુટે છે, ને જથ્થો થાય છે. એના છોડ વચમાંથી પોલા, પોચા, ને પીરાઈઓમાંથી ગાંઠાવાળા હોય છે, ઘાસની પેઠે તેનાં પાંદડાં લાંબાં ને સાંકડાં, અને ડાંગરનાં પાંદડાંને મળતાં હોય છે. તેના પાતળા ને પોચા છોડની મજબુતી માટે તેનાં પાંદડાં પીરાઈની આજુબાજુએ વળગેલાં રહી બીજી પીરાઈ આગળથી છુટાં પડે છે. ઘઉંના છોડ બધી રીતે જવના છોડને મળતા હોય છે. તે લગભગ ત્રણ ફુટ ઉંચા થાય ત્યારે તેની ટોચ પર ઉંબી આવે છે. એ ઉંબીનાં ખાણી ફોતરામાં પ્રથમ દૂધ જેવો પદાર્થ થાય છે, તેના દાણા બંધાય

છે. દાણાની આજુબાજુએ કઠણ ફોતરાં હોવાથી ટાઢ, તાપ, ને જનાવરોથી તેનું રક્ષણ થાય છે. જ્યારે દાણા પાકા થાય ત્યારે તેના છોડ પણ પીળા રંગના થવા માંડે છે. ઘઉં વાવ્યા પછી ત્રણચાર મહીને તૈયાર થાય છે. શિઆળામાં ઘઉં, ચણા, ને જુવાર પાકે છે, માટે તે રવી પાકમાં ગણાય છે.

ઘઉં તૈયાર કરવાની રીત.—ઘઉંના પાકેલા ખેતરમાં ખેડુત લોકો તેના છોડને મૂળમાંથી કાપી લઈ તડકે સુકાવા દે છે; પછી એકઠા કરી તેને ઝુડીને કે બળદ વડે મસળીને તેના દાણાને ઉંબીમાંથી જુદા પાડે છે તેને ઉપણીને ચોકખા કરે છે. ઘઉંના છોડ (ઘાસને) ઢોરને ખવરાવે છે.

ઘઉંનો ઉપયોગ.—ઘઉંને માણસો ખાવામાં વાપરે છે. બીજા અનાજ કરતાં ઘઉંનો ખોરાક સારો ગણાય છે. ઘઉંના દાણામાં ચીકાસ હોવાથી તેના લોટની લાહી બનાવે છે, તે કાગળો ચોંટાડવામાં ઘણી ઉપયોગી છે. ઘઉંના લોટની પોટીસ ગડગુમડ ઉપર મૂકવાથી લાભ છે, તેનું ઘાસ ઢોરને ખાવાના કામમાં આવે છે.

મનોયત્ન.

આપણે અહીં કઈ કઈ જાતના ઘઉં પાકે છે ?
ઘઉંને કયારે અને કેવી રીતે વાવે છે ?
ઘઉંના છોડનું રક્ષણ ઈશ્વરે કેવી રીતે કર્યું છે ?
ઘઉંના દાણા કેવી રીતે તૈયાર કરે છે ?
ઘઉંનું વાવેતર કેવી જમીનમાં સારૂં થાય છે ?

કન્યાશાળામાં રોટલીનો પાઠ.

લોટ કરવાની તથા તેને કેળવવાની ક્રિયા.—પ્રથમ ઘઉંના દાણાને વીણી કાંકરા વગેરે કાઢી ઝાટકીને ચોકખા કરે છે, પછી તેને ઘંટીમાં દળીને તેનો ઝીણો લોટ કરે છે. એ લોટ ચાળણી વડે ચાળીને તેમાંનું ભુસું વગેરે કાઢી નાખે છે. તેમાં તેલ કે ઘી નાખી મ્હોવે છે, ત્યાર પછી તેમાં પાણી રેડી ખુબ મસળે છે, તેથી ચીકાસને લીધે તેનો ચીકણો લોંદો બને છે. આ ક્રિયાને કેળવવું કે કુંપવું કહે છે.

વણવાની ક્રિયા.—રોટલી વણવા માટે આડણી, વેલણ ને અટામણની જરૂર પડે છે. અટામણ કણકી કે બાજરીના લોટનું કરે છે, તેથી વણતાં ચોંટી જતી નથી. રોટલી વણવા માટે કેળવેલા લોટમાંથી નાના નાના લુવા બનાવે છે. એક પડી (ફુલકા) રોટલી કરવી હોય તો એક, અને બે પડી કરવી હોય તો બે લુવા લેવા પડે છે. પછી તે લુવાની ઉપર તથા નીચે અટામણ મુકી વેલણ વડે વણીને ગોળ બનાવે છે. બે પડવાળી રોટલીના બન્ને લુવાની વચમાં તેલ કે ઘી ચોપડીને અટામણ મુકી એકઠા કરીને વણે છે.

સેકવાની ક્રિયા.—વણેલી રોટલીને ચૂલા પર કલેડા કે લોઢીમાં નાખી થોડી સેકે છે. રોટલી કાગળ જેવી પાતળી હોવાથી તેને રોટલા કે ભાખરી જેટલા તાપની જરૂર પડતી નથી. થોડી સેકાવા દીધેલી રોટલીને કોયલા ઉપર નાખી ફુલાવે છે. બે પડી રોટલીનાં બન્ને પડ સેકાયા પછી છુટાં પાડે છે. એ રીતે તૈયાર થએલી રોટલીને ઘી ચોપડીને ખાય છે.

પાઠ ૨૧ મો. બિલાડીનો ટોપ.

સાહિત્ય.—છોડ, વેલો, ઘાસ, ને બિલાડીનો ટોપ.

જાણીતી બાબત.—ઝાડ, છોડ, ને ઘાસ એ વનસ્પતિમાં ગણાય છે. તેમને મૂળ, ડાળ, ફણગા, ને પાંદડાં હોય છે. છત્રીનો આકાર ઉપરથી ગોળાકાર હોય છે, ને વચમાં દાંડો હોય છે.

અજાણી બાબત.—બિલાડીનો ટોપ.—બિલાડીના ટોપનો આકાર ઉઘાડેલી છત્રીના જેવો હોય છે, તેનો રંગ ધોળો, ખાખી, કે તપખીરીઓ હોય છે. બિલાડીના ટોપ લગભગ છ ઈંચ જેટલા ઉંચા હોય છે.

બિલાડીના ટોપ એક જાતની વનસ્પતિ છે.—છોડની પેઠે તેનાં ઝીણાં મૂળ જમીનમાં હોય છે, તે વડે જમીનમાંનો ભેજ ચૂસે છે. તેની વચમાંનો ઉભો દાંડો તે થડ છે. ટોપ જમીન પર ઉગે છે, ને વધે છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે તે પણ એક જાતની વનસ્પતિ છે. બિલાડીના ટોપને છોડની પેઠે ડાળાં, પાંદડાં, કે ફુલ વગેરે કંઈજ હોતું નથી. તેના થડની ઉપર ઉઘાડેલી છત્રીના જેવો ગોળ ઘુમટ હોય છે. એ ઘુમટ તેનાં પાંદડાંની ગરજ સારે છે. તેના થડમાં છોડની પેઠે રેસા હોતા નથી તેથી તે ઝટ ભાગી જાય તેવા બરડ છે. બિલાડીના ટોપ હાથમાં લેવાથી દહીંના ફોદાની પેઠે પાણીથી ભરેલા અને ઉજળા જણાય છે. એ ટોપને સુંઘવાથી ગંધવાળા માલુમ પડે છે.

બિલાડીના ટોપની ઉત્પત્તિ.—ચોમાસામાં ભેજવાળી જગામાં આ ટોપ ઉગે છે. વિશેષે કરીને છાણના ઉકરડા કે એવી કહોવાણવાળી જગામાં તે વધારે થાય છે. બિલાડીના ટોપને ફુલ કે ફળ કાંઈ થતું નથી પણ તેનાં રજકણ જે જગામાં પડે છે, તે ઠેકાણે ફરીથી ઉગી નીકળે છે. ભેજ સુકાવાથી તે પણ સુકાઈ જાય છે.

ઉપયોગ.—બિલાડીના ટોપ કોઈક વખતે દવાના કામમાં આવે છે.

મનોયત્ન.

બિલાડીના ટોપ કઈ જગામાં વધારે થાય છે ?
બિલાડીના ટોપને વનસ્પતિમાં શાથી ગણાય ?
એનો આકાર કોને મળતો હોય છે ?
બિલાડીના ટોપ કેવડા મોટા થાય છે ?
બિલાડીના ટોપ શી રીતે પેદા થાય છે ?

પાઠ ૨૨ મો. ઘોડો ને તેનાં સગાં (ખચ્ચર ને ગધેડું.)

સાહિત્ય.—ત્રણે પ્રાણી કે નમુના અથવા તેમનાં ચિત્ર.

જાણીતી બાબત.—ગધેડાનો આકાર ઘોડાને થોડો મળતો હોય છે. ઘોડો બેસવાના કામમાં આવે છે, ને ગધેડું ભાર ભરવાના કામમાં આવે છે. તેમને ચાર, પગ, પૂંછડી, મોં, આંખો, કાન, ને નસ્કોરાં હોય છે.

અજાણી બાબત.—ખચ્ચર. ઘોડા તથા ગધેડાને મળતું, ત્રીજું પ્રાણી ખચ્ચર છે. તેનો આકાર ગધેડાને ઘણો મળતો આવે છે. ઘોડા ધોળા, રાતા, કાળા કે તલી રંગના હોય છે. ગધેડાં ધોળાં કે કાળી છાંટવાળાં, ને ખચ્ચર રાતા કે કાળા રંગનાં હોય છે. તે ગધેડા કરતાં મોટું હોય છે.

ઘોડો, ગધેડો, ને ખચ્ચરના અવયવો.—બીજા પ્રાણીઓની પેઠે તેમનાં શરીરમાં ડોકું, ધડ, ને પગ, એ ત્રણ મુખ્ય ભાગ છે. તેમને ચાર પગ હોવાથી પશુમાં ગણાય છે. ઘોડો, ગધેડો, ને ખચ્ચરના ડોકામાં મોં, નસ્કોરાં, આંખો, કાન, માથું ને નાક હોય છે. તેમના ધડના ઉપલા ભાગને પીઠ, નીચલા ભાગને ટવાળ, ને પાછળના ભાગને પૂંઠ કહે છે. પૂંઠ આગળ પૂંછડું હોય છે.

ઘોડા, ગધેડા, ને ખચ્ચરને મળતાપણું.–(૧) ત્રણે પ્રાણીનાં શરીરમાં સરખાં વાનાં હોય છે. (૨) તેમનું મોં લાંબું ને ઘણું ખરૂં મળતું હોય છે. (૩) શરીર ઉપર ટુંકા ટુંકા વાળ હોવાથી, ટાઢ, તાપ ને મંચ્છર વગેરેથી તેમનું રક્ષણ થાય છે. (૪) ત્રણે પ્રાણીના પગ એક સરખા હોય છે. જેમ બીજા પશુઓના પગ નીચે ખરીઓ હોય છે. તેમ તેમના પગની નીચે કઠણ ને ગોળ દાબડા હોય છે, તેથી તેઓ કઠણ જમીન ઉપર બહુ ઝડપથી દોડી શકે છે. (૫) ત્રણે પ્રાણીને પછવાડે ટુંકું પૂંછડું હોય છે. (૬) ખચ્ચર તથા ઘોડાના ડાકાનો ભાગ ઘણો મળતો હોય છે. તેમની ડોક લાંબી હોય છે. ડોક ઉપર લાંબા વાળ હોય છે, તેને કેશવાળી કહે છે. (૭) ઘોડા તથા ખચ્ચરને આખે પુંછડે ઘણા લાંબા વાળ હોવાથી તે વડે પોતાના શરીર પરના ડાંસ, મચ્છર, માખો. વગેરે ઉરાડી શકે છે. (૮) ખચ્ચર તથા ગધેડાનો આકાર પાછળથી ઢળતો ને એક સરખો છે, તેથી ખચ્ચર, ઘોડા તથા ગધેડા બન્નેને મળતું જણાય છે. (૯) ખચ્ચર તથા ગધેડાના કાન ઘોડા કરતાં મોટા હોય છે.

ઘોડા, ગધેડા, ને ખચ્ચરનું જુદાપણું—(૧) ગધેડા કરતાં ખચ્ચર મોટું, ને ખચ્ચર કરતાં ઘોડા મોટા હોય છે. (૨) ઘોડા તથા ખચ્ચર કરતાં ગધેડાનું મોં કંઈક જાડું હોય છે, ને તેના માથાનો ઘાટ જરા ઢળતો હોય છે. (૩) ગધેડા કરતાં ખચ્ચર તથા ઘોડાની ડોક લાંબી હોય છે. ગધેડાની ડોક પર કેશવાળી હોતી નથી, પણ ટુંકા વાળ હોય છે. (૪) ઘોડાના કાન ટુંકા, ઉભા, ને અણીદાર છે; અને ગધેડા તથા ખચ્ચરના કાન લાંબા ને મોટા હોય છે. (૫) ગધેડા તથા ખચ્ચરનું ધડ વચમાંથી જાડું ને પાછળથી ઢળતું હોય છે અને ઘોડાનું એક સરખું ને સપાટ હોય છે. (૬) ગધેડાને આખે પૂંછડે લાંબા વાળ હોતા નથી, પણ પૂંછડાને છેડે નાના વાળ હોય છે. (૭) ઘોડા તથા ખચ્ચર હણહણે છે ને ગધેડું ભૂંકે છે.

(૮) ઘોડા તથા ખચ્ચર જેટલું ગધેડું દોડી શકતું નથી, માટે તે બેસવાના ઉપયોગમાં આવતું નથી.

વિશેષ હકીકત.—ત્રણે પ્રાણીની પીઠ જબરી હોવાથી બેસવાના કે ભાર ભરવાના કામમાં પીઠનો ઉપયોગ થાય છે. ગાય, ભેંસ, બળદ, બકરી વગેરે પશુની પેઠે તેમને શીંગડાં કે ફાટી ખરીઓ હોતી નથી, તેથી તેઓ તેમનાથી જુદાં પડે છે. તે પોતાનો બચાવ મોં તથા પાછલા પગ વડે કરી શકે છે. ગધેડા કરતાં ખચ્ચરની અને ખચ્ચર કરતાં ઘોડાની કિંમત વધારે બેસે છે.

ખોરાક.—ત્રણે પ્રાણી ઘાસ ખાય છે. સુકા કરતાં લીલું ઘાસ તેમને ઘણું ભાવે છે. વિશેષે કરી દુર્વા (દરો) ઘણી ખાય છે.

સ્વભાવ.—ગાય, બકરી, બળદ, વગેરેની પેઠે આ પ્રાણીને પાળી શકાય, તેથી તે માણસની સાથે હળી જાય છે, ને તેની મરજી પ્રમાણે વર્તે છે. ગધેડા કરતાં ખચ્ચરમાં, અને ખચ્ચર કરતાં ઘોડામાં વધારે સમજણ હોય છે. ઘોડા તથા ખચ્ચર ઉપર બેસતી વખતે લગામ ઘાલે છે, તેથી જ્યાં લઈ જવાં હોય ત્યાં જાય છે.

ઉત્પત્તિ.—ત્રણે પ્રાણીઓમાં નર ને માદા હોય છે; તે માદાને એક બચ્ચું અવતરે છે. ઘોડાના બચ્ચાને વછેરું કહે છે. નાનપણમાં તે પોતાની માદાને ધાવીને મોટાં થાય છે. જ્યારે તે દોઢ વરસનું થાય છે ત્યારે બેસવાના કે ભાર ભરવાના ઉપયોગમાં આવે છે. કાઠિઆવાડના ઘોડા ને સિંધનાં ખચ્ચર સારાં ગણાય છે.

ઉપયોગ.—ઘોડા તથા ખચ્ચર બહુ જોરથી દોડી શકે છે માટે તે બેસવાને તથા ગાડીએ જોડવાના કામમાં આવે છે. ગધેડું તેમના જેટલી ઝડપથી ચાલી શકતું નથી, માટે તે બેસવાના કામમાં આ-

વતું નથી, પણ ભાર ભરવાને ઉપયોગી છે. ત્રણે પ્રાણીઓની પીઠ જબરી હોવાથી બેસવામાં કે ભાર ભરવામાં પીઠનો ઉપયોગ થાય છે. મરી ગયા પછી તેમનાં ચામડાં આપણા દેશમાં ઉપયોગમાં લેતા નથી.

૨૩ મો. ઉંદર.

સાહિત્ય.—પાંજરામાં રાખેલો ઉંદર અથવા નમુનો કે તેનું ચિત્ર ને માળો.

જાણીતી બાબત.—પહેલા ધોરણના ૨૧ મા પાઠમાં શીખી ગયા કે કબુતર તથા પોપટને પગે ત્રણ આગળ ને એક પાછળ, એ રીતે ચાર આંગળાં હોય છે. બિલાડી ઉંદરને મારી ખાય છે, માટે ઉંદર રાતે અંધારું થાય ત્યારે ખોરાક શોધવા નીકળે છે.

અજાણી બાબત.—ઉંદર. બીજાં પ્રાણીની પેઠે ઉંદરના શરીરમાં ડાકું, ધડ, ને પગ, એ ત્રણ મુખ્ય ભાગ છે.

ઉંદરના ડાકાના અવયવો.—ઉંદરના ડાકામાં, મોં, નસકોરાં આંખો, કાન, માથું, ને ગળું હોય છે. ઉંદરના મોંમાં તીણા દાંત હોય છે, તે વડે તે પોતાનો ખોરાક કાપી કાપીને ખાય છે. આપણી પેઠે ઉંદર પણ નસકોરાં વડે શ્વાસ લે છે. તેને બે ઝીણી આંખો હોય છે, તે વડે તે દેખી શકે છે, તેની આંખો એટલા બધા તેજવાળી છે કે તે રાતે અંધારામાં પણ જોઈ શકે છે. તે પોતાના બન્ને કાન વડે અવાજ સાંભળે છે. જરા અવાજ અથવા ધસારો થાય તો તરત તેને માલમ પડે છે. ઉંદરના ડાકાના ઉપરના ભાગમાં માથું આવેલું છે ને નીચેના ભાગમાં ગળું છે. તેના માથામાં જરા વાગે તો તરતજ મરી જાય છે.

ઉંદરના ધડના અવયવો.—ઉંદરના ધડની પછવાડે પૂંછડી હોય છે, તે તેના આખા શરીર જેટલી લાંબી, ને છેડેથી અણીદાર

હોય છે. તેના શરીર પર પાતળા ને ટુંકા વાળ હોય છે, તેને રૂવાં કહે છે. એ રૂવાં વડે ટાઢ તથા તાપથી તેનું રક્ષણ થાય છે. તેની પૂંછડી ઉપર થોડા વાળ હોય છે.

ઉંદરને ચાર પગ હોય છે.—ઉંદરને ચાર પગ, ને દરેક પગે પાંચ પાંચ આંગળાં હોય છે. તે આંગળાંને છેડે તીણા, અણીદાર, ને કઠણ નખ હોય છે, તેને નહોર કહે છે. એ નહોર જમીન ખોતરવા, દર ખોદવા, ને ઉંચી જગાએ ચઢવાને તેને ઘણા ઉપયોગી છે. ખીસકોલીની પેઠે તે પોતાના ખોરાકને આગલા બે પગ વડે પકડીને ખાય છે. તેના પગ દોડવાને ઘણા ઉપયોગી છે.

ઉત્પત્તિ.—બીજાં પ્રાણીની પેઠે ઉંદરમાં નર તથા માદા હોય છે. ઉંદરની માદાને બચ્ચાં જન્મે છે. ઉંદરડી વિયાય છે ત્યારે ચાર, પાંચ, કે તેથી પણ વધારે બચ્ચાં અવતરે છે. જન્મ્યા પછી સાત દિવસ સુધી બચ્ચાંની આંખો ઉઘડતી નથી, ત્યાંસુધી તે આંધળાં રહે છે.

રહેઠાણ.—ઉંદર ગામમાં ને ખેતરમાં બંને ઠેકાણે દર ખોદીને રહે છે. ખેતરના ઉંદરો પોતાના દરમાં ઝીણું ઘાસ કે એવી સુંવાળી વસ્તુનો માળો બનાવે છે, દરમાં રહેવાથી કાગડા, સમળી, બિલાડી, વગેરે પ્રાણીઓથી તેમનો બચાવ થાય છે, ને ટાઢ તથા તાપ ઓછાં લાગે છે. ઘરમાં રહેનારા ઉંદર ખુણાવચાળે માળો બનાવી કે છાપરામાં સંતાઈ રહે છે.

ખોરાક.—ખેતરના ઉંદર તેમાં પાકેલું અનાજ, ફળ, શીંગો, કે ઘાસનાં બી ખાઈને જીવે છે. ઘરમાંના ઉંદર પણ દાણા વગેરે ખાઈને જીવે છે, તે આગલા પગ વડે જમીન ખોતરીને કે મોં વડે પોતાનો ખોરાક મેળવે છે. ખોરાક મેળવવામાં આંગળાં ઘણાં ઉપયોગી છે.

ઉંદર વિષે બીજી હકીકત.—બિલાડી, તથા કેટલાંક (કાગડા, સમળી, વગેરે) પક્ષી ઉંદરને મારી ખાય છે, માટે તે પોતાનો ખોરાક શોધવા

રાતે નીકળે છે; તેથી તેની આંખો પરમેશ્વરે અંધારામાં પણ જોઈ શકે તેવી બનાવી છે. તે બીકણ પ્રાણી હોવાથી જરા ધસારો કે અવાજ સાંભળી તરતજ નાસી જાય છે, તેથી ઉંદર ચંચળ પ્રાણી ગણાય છે. તે પોતાનો બચાવ મોં, નહોર, તથા પગ વડે દોડીને કરી શકે છે. તેને જરા વાગવાથી મરી જાય છે, માટે તે સુંવાળું પ્રાણી ગણાય છે. ઉંદર ચું ચું કરીને અવાજ કરે છે, પણ બિલાડીને દેખે કે તરતજ ચૂપ થઈ સંતાઈ જાયછે. દાણા ભરવાની કોઠીઓ, કપડાં વગેરે કાપી નાખી નુકસાન કરે છે. તેને પ્લેગની અસર ઝટ થવાથી ઘરમાં રહેનાર માણસો તરત ચેતી જઈ ત્યાંથી જતાં રહે છે. તે કોઈક વખતે માણસને પણ કરડે છે, તે કરડે છે ત્યારે ફૂંકીને કરડે છે તેથી માણસ જાણી શકતું નથી, પણ કોઈક વખત તેથી બહુ દુઃખ થાય છે. ઉંદરના જેવું બીજું પ્રાણી કોળ છે તે બધી વાતે ઉંદરને મળતો પણ તેનાથી મોટો હોય છે.

મનોયત્ન.

ઉંદરને ખોરાક મેળવવા માટે ઈશ્વરે તેને શું શું આપ્યું છે?
ઉંદરને પોતાનો બચાવ કરવાને કયાં સાધન છે?
ઉંદરના પગ તથા આંખો વિષે શું જાણો છો?
ઉંદરના ડોકામાં કયાં કયાં વાનાં છે?
ટાઢ તથા તાપથી ઉંદરનું રક્ષણ શાના વડે થાય છે?
ઉંદરની જાતનું બીજું પ્રાણી કયું છે?

પાઠ ૨૪ મો. કૂકડી.

સાહિત્યઃ—કૂકડી તથા કૂકડો, ઈંડું, ને બચ્ચું.

જાણીતી બાબતઃ—કૂકડીને માણસો પાળે છે. તેને એક ચાંચ, બે આંખો, બે પાંખો, ને બે પગ હોય છે. કૂકડીનો રંગ કાળો, પીળો,

લાલ ને રંગ બેરંગી હોય છે. તે ઇંડાં મૂકે છે તેમાંથી બચ્ચાં થાય છે.

અજાણી બાબત:–કૂકડી પક્ષીમાં ગણાય છે.–પોપટ, ચકલી, કબુતર, વગેરેની પેઠે કૂકડીને પણ બે પાંખો હોય છે. એવાં પાંખોવાળાં પ્રાણીને પક્ષી કહેવાય છે. પક્ષીને ઓળખવાની નિશાની પાંખો છે. કાગડા, સમળી, મોર વગેરે પક્ષીમાં ગણાય છે. બીજાં પ્રાણીની પેઠે પક્ષીના શરીરમાં ડોકું, ધડ, ને પગ, એ ત્રણ મુખ્ય વાનાં છે.

કૂકડીના ડોકાના અવયવો.–ચાંચ–કૂકડીની ચાંચ પાછળથી જાડી ને આગળથી અણીદાર એટલે શંકુ આકારની હોય છે. તે ગોળ, સીધી, કઠણ, ને વચમાંથી ફાડવાળી હોય છે. બન્ને ફાડને ઝીણી ધારો હોય છે. પરમેશ્વરે કૂકડીની ચાંચ અણીદાર બનાવી છે, તેથી તે અણી વડે જમીન પરથી ઝીણામાં ઝીણી વસ્તુ પકડી શકે છે. **નસ્કોરાં**—કૂકડીની ચાંચના મૂળ આગળ ઉપરના ભાગમાં બે કાણાં હોયછે, તે વડે શ્વાસ લઈ શકે છે, તે નસ્કોરાં તરીકે કામ લાગે છે. **આંખો**–કૂકડીને બે આંખો હોય છે, તે વડે તે જોઈ શકે છે. તેની આંખો ઉપર ધોળાં પોપચાં હોય છે, તે વડે આંખોનું રક્ષણ થાય છે. આપણી પેઠે તે અંધારામાં જોઈ શકતી નથી. **માથું**–ડોકાની સૌથી ઉપરના ભાગમાં માથું આવેલું છે. તેના માથા ઉપર ઝીણી ને લાલ માંજર હોય છે. એ માંજર કૂકડાને માથે મોટી, ને વધારે લાલ હોયછે, તેથી કૂકડો શોભીતો જણાય છે. **કાન.**–કૂકડીને કાનને બદલે માથાની બન્ને બાજુએ બે કાણાં હોય છે તે વડે તે અવાજ સાંભળે છે. એ કાણાં તેને કાનની ગરજ સારે છે. **ડોક.**–કૂકડીની ડોક લાંબી હોય છે, તેથી તેને નીચી નમાવી જમીન પરથી ખોરાક પકડતાં સહેલું પડે છે. કૂકડીના ડોકા પર ઝીણાં ઝીણાં પીછાં હોય છે.

કૂકડીના ધડના અવયવો.–શરીર.–કૂકડીના ધડના ઉપરના ભાગને પીઠ, ને નીચેના ભાગને પેટ કહે છે. તેના શરીર પર ઝીણાં

ને ઘણાં પીંછાં હોવાથી તેનું ટાઢ તથા તાપથી રક્ષણ થાય છે. **પાંખો.**—કૂકડી પોતાની બન્ને પાંખો વડે ઉંચી ઉડીને છાપરા કે ઝાડ ઉપર જઈને બેસે છે, તેથી કુતરાં બિલાડાંથી તેનો બચાવ થાય છે. કબુતર, ચકલી, વગેરેની પેઠે બહુ ઉંચે કે ઘણે દૂર સુધી ઉડી શકાતું નથી, કૂકડીની પાંખો ઉપર મોટાં ને પોલાં તથા હલકાં પીંછાં હોવાથી તેને ઉડવામાં મદદ મળે છે. **પૂંછડી.**—કૂકડીના ધડની પછવાડે મોટાં પીંછાનો જથો હોવાથી પૂંછડી જેવું જણાય છે. બધાં પક્ષીનાં શરીરનું ઢાંકણ પીંછાનું હોય છે.

કૂકડીના પગ.—કૂકડીને લાંબા ને મજબુત પગ હોય છે, તે વડે તે જમીન પર ચાલી શકે છે, ને જરૂર પડે ત્યારે દોડે છે. કૂકડીના મજબુત પગ તથા આંખો તેના બચાવના સાધન છે.

આંગળાં.—કૂકડીના દરેક પગે ત્રણ આગળ ને એક પાછળ એ રીતે ચાર ઉપયોગી આંગળાં હોય છે. તે દરેક આંગળાંને છેડે તીણા ને અણીદાર નહોર હોય છે. કૂકડી પોતાના આગલાં આંગળાં વડે જમીન ખોતરીને પોતાનો ખોરાક મેળવે છે. તેનું પાછલું આંગળું આપણા અંગુઠાની પેઠે આગલાં આંગળાં સાથે પકડવામાં મદદ કરે છે. તેથી તે જ્યારે કોઈ ઝાડ કે છાપરા પર બેસે છે, ત્યારે તેને પોતાના નહોર વળગાડીને પકડી રાખે છે.

ઉત્પત્તિ.—કૂકડી જ્યારે વિયાય છે ત્યારે ૨૫ સુધી ઇંડાં મૂકે છે. ઇંડાં મૂક્યા પછી કૂકડી તેના ઉપર બેસીને સેવે છે ત્યારે તેમાંથી બચ્ચાં નીકળે છે. એ બચ્ચાં ચકલીના જેવાં દેખાય છે. તે બહાર નીકળે છે ત્યારથીજ ઝીણાં જીવડાં કે એવી પોચી વસ્તુ ખાતાં શીખે છે. મોટાં થતાં સુધી તે બધાં કૂકડીની સાથેજ રહે છે. કૂકડી તેમને સાચવે છે, ને ખોરાક પણ મેળવી આપે છે. જ્યારે તેમને ઉડતાં આવડે છે ત્યારે છુટાં પડે છે. કૂકડી ૭ ૭ મહીને ઇંડાં મૂકે છે. જો કૂકડીનાં ઇંડાંને સેવવા ન દે, તો એક મહીના પછી ફરી ઇંડાં મૂકવા માંડે છે.

રહેઠાણ.—કૂકડી ઘણું કરી ગામમાંજ રહે છે, તે જમીન પર થોડો ખાડો કરીને રહે છે, તે ઠેકાણાને ખડો કહે છે. કુતરાં બિલાડીની બીકથી રાત્રે ઝાડ કે છાપરા પર, અથવા માણસોએ બનાવી રાખેલા લાકડાના ખડામાં તે સંતાઈ રહે છે.

ખોરાક.—જમીન પર વેરાએલા દાણા, ઝીણાં બી, કીડા, ઝીણાં જીવડાં વગેરે વીણી ખાઈ પોતાનું પેટ ભરે છે. તેની લાંબી ડોક, આંગળાં ને અણીદાર ચાંચ, એ ખોરાક મેળવવાનાં ઉપયોગી સાધન છે.

સ્વભાવ.—કૂકડી એવી તો ગરીબ છે કે તેને સહેલથી પકડીને પાળી શકાય છે. તે એવી છે તોપણ તેના બચ્ચાંને કોઈ છેડે તો તેની સામે થાય છે, ને ચાંચ વડે બચાવ કરે છે.

કૂકડી તથા કૂકડા વિષે હકીકત.—કૂકડી કરતાં કૂકડો મોટો ને શોભીતો હોય છે. કૂકડાના માથા ઉપર મોટી ને લાલ માંજર તથા ગળા આગળ રાતી ઝુલ હોય છે. કૂકડાના શરીર પર મોટાં પીંછાં હોય છે. એ પીંછાં જુદા જુદા રંગનાં હોવાથી કૂકડો વધારે શોભાતો દેખાય છે. કૂકડી કરતાં કૂકડો જબરો હોય છે. કૂકડાને ઉંઘ થોડી હોય છે. રાત્રે જરા અવાજ થાય કે તરત ચેતી જાય છે. વહાણું વાય છે ત્યારે કૂકડાં બોલે છે, એટલે માણસો સમજે છે કે મળસકું થયું છે. કૂકડીની કિંમત ચારથી આઠ આના, ને ઇંડાની બેથી ચાર પૈસા હોય છે.

ઉપયોગ.—હિંદુમાં ઉંચી વર્ણ સિવાયના બીજા લોકો તેના ઇંડાંને તથા માંસને ખોરાક તરીકે વાપરે છે. જે માણસોને તે ઉપયોગમાં આવે છે તેજ તેને પાળે છે.

મનોયત્ન.

કૂકડીને ખોરાક મેળવવા માટે ઈશ્વરે કયાં સાધન આપ્યાં છે?
બીજાં પ્રાણીથી કૂકડી પોતાનો બચાવ શી રીતે કરે છે?
કૂકડીના પગની રચના ઈશ્વરે કેવી કરી છે?

કૂકડીની ચાંચ આગળથી અણીદાર ન હોત તો શું થાત ?
કૂકડીનાં ઈંડાં વિષે શું જાણો છો ?
પક્ષીને ઓળખવાની નિશાની કઈ છે ?

પાઠ ૨૨ મો. બતક.

સાહિત્યઃ—બતક ને તેનું ઈંડું, નમુનો અથવા ચિત્ર.

જાણીતી બાબતઃ–પાછલા પાઠમાં શીખી ગયા કે કૂકડીને લાંબી ડોક, સીધી ને શંકુ આકારની ચાંચ, બે પાંખો, બે પગ, દરેક પગે ચાર છુટાં આંગળાં, ને આંગળાંને છેડે નહોર હોય છે. સઘળાં પક્ષીને બે પાંખો હોય છે.

અજાણી બાબતઃ–બતક. બતક એ કૂકડીની જાતનું પક્ષી છે. એનો આકાર કૂકડીને મળતો છે. કૂકડીની પેઠે બતકને ઘણા રંગ હોતા નથી. બતકનો રંગ ધોળો, કાળો, કે ધોળો તથા કાળો બન્ને મિશ્ર હોય છે. કૂકડી કરતાં બતક મોટી હોય છે. કૂકડીની પેઠે તેના શરીરમાં પણ ત્રણ મુખ્ય વાનાં છે. ડોકું, ધડ ને પગ.

બતકના ડોકાના અવયવો.–બતકના ડોકામાં ચાંચ, નસ્કોરાં, આંખો, માથું, ને ડોક એ મુખ્ય વાનાં છે. **ચાંચ–**બતકની ચાંચ કૂકડીના જેવી અણીદાર ને ગોળ હોતી નથી, પણ ચપટી ને આગળથી પહોળી તથા પાટવાળી હોય છે, અને ચાંચનો રંગ પીળો હોય છે. **નસ્કોરાં–**ચાંચના ઉપલા ભાગમાં ઉપરની બાજુએ બે કાણાં હોય છે, તે વડે તે કૂકડીની પેઠે શ્વાસ લઈ જીવે છે. **આંખો–**નસ્કોરાની ઉપરની તરફ ચાંચના મૂળ આગળ બે આંખો છે, તે વડે તે જોઈ શકે છે. તેની આંખો ઉપર પોપચાં હોતાં નથી તેથી તે હંમેશાં ઉઘાડીજ રહે છે. **કાન–**આંખોની બે બાજુએ કૂકડીની પેઠે બે કાણાં

હોય છે. તે તેના કાનની ગરજ સારે છે. **માથું.**–ડોકાના સૌથી ઉપરના ભાગમાં માથું આવેલું છે. તેના માથા પર કૂકડી કે કૂકડાની પેઠે માંજર હોતી નથી. **ડોક**–બતકની ડોક પર ઝીણાં ને ઘણાં પીંછાં હોય છે. **બતકના ધડના અવયવો.**–**શરીર**–બતકનું શરીર આગળથી જાડું ગોળ આકારનું અને પાછળથી ચપટું ને પાતળું હોય છે. તેના આખા શરીર પર પીંછાં હોવાથી તેનું રક્ષણ થાય છે. **પાંખો**–બતકના શરીરના ઉપરના ભાગમાં બે બાજુએ બે પાંખો હોય છે. બતકની પાંખો તેના શરીરના પ્રમાણમાં નાની હોય છે. બતકનું શરીર મોટું ને પાંખો નાની હોવાથી તેના વડે બીજાં પક્ષીની પેઠે ઉંચે ઉડી શકાતું નથી. બતકને પાંખો હોવાથી પક્ષીમાં ગણાય છે.

બતકના પગ.–બીજાં પક્ષીની પેઠે બતકને પણ બે પગ હોય છે. તેના પગ ઘણા ટુંકા હોવાથી તેનું શરીર જમીનથી થોડું ઉંચું રહે છે. બતકનું શરીર ભારે હોવાથી કૂકડીના જેટલી ઝડપથી તેના વડે દોડી શકાતું નથી. **આંગળાં**–બતકના દરેક પગે આગળની તરફ ત્રણ આંગળાં હોય છે. એ આંગળાં એક બીજા સાથે ચામડી વડે સંધાઈ ગએલાં હોય છે. તેથી કાદવકીચડવાળી જગામાં ચાલતાં તેના પગ અંદર ગળી જતા નથી, તેનાં આંગળાંને છેડે નહોર હોય છે, તે કાદવ કે ધૂળ ખોતરવાના કામમાં આવે છે. કૂકડીની પેઠે તેના પગે પાછલી તરફ આંગળું હોતું નથી, કારણ કે આ પક્ષી ભોંય પર રહેનારું હોવાથી તેને ઝાડની ડાળ કે બીજું કંઈ પકડવાની જરૂર પડતી નથી.

બતકનું રહેઠાણ.–બગલાંની પેઠે બતક પણ પાણી તથા જમીન પર રહે છે. બતક ઉંડા પાણીમાં જઈ શકતી નથી. પાળેલી બતકો જમીન પરજ રહે છે. માણસો તેમને રહેવા માટે વાંસના મોટા કુંડીઆ કે લાકડાના ખડા કરાવી રાખે છે, તેમાં રાતે ભરાઈ રહે છે.

બતકનો ખોરાક.—જમીન પરનો ગંદવાડ, એંઠવાડ, ઝીણાં જીવડાં કહેવાણવાળી માટી ખાઈને બતક પોતાનું પેટ ભરે છે. બીજા પક્ષીની પેઠે ફક્ત દાણા ખાઈને રહેતી નથી. તેને પોચો ખોરાક બહુ ભાવે છે. કેટલીક વખત તે બીજાં પ્રાણીનું માંસ પણ ખાય છે.

બતકનો સ્વભાવ.—બતક ગરીબ ને પાળી શકાય તેવી છે. જો કોઈ તેને છેડે તો તેની સામે પણ થાય છે. કુતરાં, બિલાડાં, વગેરેથી પોતાનો બચાવ ચાંચ વડે કરી શકે છે.

ઉત્પત્તિ.—કૂકડીની પેઠે બતકમાં પણ નર ને માદા હોય છે. બતકની માદા ઇંડાં મૂકે છે. કબૂતર, ચકલી, પોપટ, કાગડો, મોર, વગેરે બધાં પક્ષી ઈંડાં મૂકે છે. ઈંડાં મૂકયા પછી તેના ઉપર બેસીને સેવે છે ત્યારે તેમાંથી બચ્ચાં નીકળે છે. બતક દર રોજ એક ઈંડું મૂકે છે. તે લગભગ ૧૫ ઈંડાં મૂકે છે. તેનાં ઈંડાં કૂકડીના કરતાં મોટાં હોય છે. બતક પોતાનાં નાનાં બચ્ચાંને મોટાં થતાં સુધી પોતાની સાથેજ ફેરવે છે ને ખોરાક વગેરે પૂરૂં પાડી સાચવે છે.

બતકની વિશેષ હકીકત.—બતકને પોતાનો ખોરાક થોડા પાણીનાં ખાબોચીઆં કે ભીની જમીનમાંથી મેળવવાનો હોય છે, તેથી પોચી જમીનમાં ચાલવા માટે ઈશ્વરે તેનાં પગનાં આંગળાં એક બીજા સાથે સંધાએલાં બનાવ્યાં છે. તેની ડોક લાંબી હોવાથી તેને નીચી નમાવી પાણીમાંથી ખોરાક મેળવવો સહેલો પડે છે. પરમેશ્વરે એની ચાંચ આગળથી પહોળી ને ચપટી કરેલી હોવાથી તવેથાની માફક તેને ભીની માટી વગેરે મોંમાં લેતાં સહેલું પડે છે. બતક પાણી પીએ છે. જ્યારે તેને કોઈ છેડે છે ત્યારે તે મોટો અવાજ કરે છે.

ઉપયોગ.—કૂકડીની પેઠે તેના ઈંડાનો તથા માંસનો કેટલાક લોકો ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કરે છે, ને તેટલા માટે તે લોકો તેને પાળે છે.

મનોયત્ન.

બતકને ખોરાક મેળવવામાં કયા અવયવો ઉપયોગી છે ?
બતકનાં આંગળાં સંધાએલાં ન હોત તો શું થાત ?
બતકની ચાંચ વિષે શું જાણો છો ?
પક્ષી વર્ગની ઉત્પત્તિ તથા ઢાંકણુ વિષે શું જાણો છો ?
કૂકડી તથા બતક કઈ કઈ વાતે મળતાં છે ?
કૂકડી તથા બતકના પગની સરખામણી કરો.

પાઠ ૨૬ મો. શરીરના બહારના ભાગ.

જાણીતી બાબત:—પરમેશ્વરે આપણને બે પગ, બે હાથ, બે આંખો, બે કાન, નાક, મોં, માથું, વગેરે આપેલું છે. દરેક હાથે તથા પગે, પાંચ પાંચ, આંગળાં છે. હાથ, પગ, ને મોં એ ખોરાક મેળવવાનાં સાધન છે.

અજાણી બાબત–શરીર.–જેમ પશુ પક્ષીના શરીરમાં ત્રણ ભાગ છે તેમ માણસના શરીરમાં પણ ત્રણ ભાગ છે. જેમ પશુને ચાર પગ અને પક્ષીને બે પગ તથા બે પાંખો આપેલી છે, તેમ માણસને બે પગ તથા બે હાથ આપેલા છે. ડોકા સિવાયના શરીરમાંથી હાથ તથા પગ બાદ જતાં બાકી રહેલા ભાગને ધડ કહે છે. એ રીતે માણસના શરીરના ડોકું, ધડ, ને હાથ,પગ એ ત્રણ મુખ્ય ભાગ છે.

માણસના ડોકાના અવયવો–દાઢી:–મોંની નીચેના ભાગને દાઢી કહે છે. એ દાઢી ઉપર પુરુષોને વાળ ઉગે છે. મુસલમાન અને બીજા લોકો તે વાળની દાઢી રાખે છે. **મોં:**—મોંની આગળની બાજુએ બે હોઠ તથા બાજુ પર બે ગાલ આવેલા છે. તે વડે મોંની અંદરના ભાગોનું રક્ષણ થાય છે. પુરુષોને ઉપલા હોઠની ઉપર જે વાળ ઉગે છે, તેને મૂછો કહે છે. **નાક:**—મોંથી ઉપ-

રની તરફ નાક આવેલું છે. તેનાં બે કાણુંને નસ્કોરાં કહે છે; તે વડે શ્વાસ લેવાય છે. **આંખો**:-નાકની બે બાજુએ બે આંખો છે. આંખોની ઉપર પોપચાં હોવાથી તેનું રક્ષણ થાય છે. પોપચાંની ધાર ઉપર ઉગેલા વાળને પાંપણ કહે છે. પાંપણથી આંખોમાં કચરો કે જીવડાં અંદર જઈ શકતાં નથી. **કપાળ**:-આંખોની બે બાજુએ બે લમણાં, ને ઉપરની તરફ કપાળ આવેલું છે. કપાળ તથા આંખોની વચમાં કમાન આકારે ઉગેલા વાળને ભમર કહે છે. તે વડે કપાળ પરથી ઉતરતો પરસેવો આંખમાં જતો અટકે છે. **કાન**:-ગાલની બે બાજુએ ઉંચેની તરફ બે કાન છે તે સાંભળવાને ઉપયોગી છે. **માથું**:-કાનની ઉપરની તરફ ને કપાળની પાછળ માથું છે. માથા ઉપર વાળ ઉગવાથી તાપ વગેરેથી રક્ષણ થાય છે. **ગળું**:—ડોકાના આગળના ભાગને ગળું, ને પાછળના ભાગને ગરદન (બોચી) કહે છે.

માણસના ધડના અવયવો.—ડોકાની બન્ને તરફના ધડના ઉપલા ભાગને ખભા કહે છે. ખભા વડે હાથ ધડ સાથે સંધાએલા છે. ધડની આગળની તરફ છાતી, પેટ, ને પેઢું છે; અને પાછલા ભાગને વાંસો કહે છે. વાંસાની નીચે કમર, ને કમરની નીચે પૂંઠ આવેલી છે. પેટ અને પેઢાની વચ્ચેના ખાડાને **નાભી** કહે છે. તે શરીરનું મધ્ય સ્થળ ગણાય છે.

હાથ તથા પગના ભાગ.-માણસના હાથ કોણીમાંથી વળી શકે છે. કોણીથી ખભા સુધીના ભાગને ભુજા, ને કોણીથી કાંડા સુધીના ભાગને હાથ કહે છે. એ રીતે આખા હાથના કોણી તથા કાંડાના સાંધા વડે ત્રણ ભાગ થાય છે. કાંડાથી આગળના ભાગમાં હથેળી, અંગુઠો, ને ચાર આંગળાં છે. આંગળાંને છેડે નખ હોય છે. સાંધાને લીધે આંગળાં વળી શકે છે. ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે દરેક હાથમાં સઘળાં વાનાં આવેલાં છે.

હાથની પેઠે પગ ઢીંચણમાંથી વળે છે. ઢીંચણથી પગના ઉપરના ભાગને સાથળ કહે છે. પગની નીચેની તરફ જે સાંધો છે તેને ઘુંટી કહેવાય છે. ઘુંટીથી ઢીંચણ સુધીના ભાગને નળો કહે છે.

પગનો જે ભાગ ભોંય સાથે અડકે છે, તેને તળીઉં કહે છે. તળીઆની પાછળના ભાગને એડી, ને આગળના ભાગને પંજો કહે છે. હાથની પેઠે પગનાં આંગળામાં અંગુઠો, સાંધા, ને નખ હોય છે. દરેક પગમાં એ પ્રમાણે છે.

મનોયત્ન.

માણસના ડોકામાં કયાં કયાં વાનાં આવેલાં છે ?

હાથના કયા કયા ભાગ છે ?

આંખોનું રક્ષણ શી રીતે થાય છે ?

ઢીંચણથી નીચેના ભાગમાં શું શું આવેલું છે ?

હાથ તથા પગનો ઉપયોગ શો છે ?

પાઠ ૨૭ મો. પાંચ ઇંદ્રિયો.

જાણીતી બાબત:—પાછલા પાઠમાં શીખી ગયા કે માણસને હાથ, પગ, મોં, આંખો, કાન, નાક, વગેરે ઈશ્વરે આપેલું છે, ને તે વડે તે દરેક કામ કરી શકે છે.

અજાણી બાબત:—આંખો.—માણસ આંખો વડે સઘળું જોઈ શકે છે. જે માણસની આંખોએ દેખાતું નથી તેમને આંધળાં કહે છે. હરકોઈ વસ્તુનો આકાર આંખ વડે જણાય છે; તેથી વસ્તુઓ ઝટ ઓળખી શકાય છે. એજ પ્રમાણે વસ્તુઓના જુદા જુદા રંગ પણ આંખ વડેજ માલુમ પડે છે. આંખો મીચીને જોવાથી વસ્તુઓનો આકાર કે રંગ કંઈ જણાતો નથી, તેથી વસ્તુઓ ઓળખાતી નથી. આ ઉપરથી જણાશે કે આંખો વડે રંગ તથા આકાર ઓળખી શકાય છે.

જીભ.—સાકર, મીઠું, ફટકડી, વગેરે ચીજોને આંખ વડે જોવાથી એક સરખી જણાય છે. તેથી તે દરેક વસ્તુ આંખે જોઈને ઓળખી શકાશે નહિ. વળી ખાંડેલું મીઠું, બુરૂ ખાંડ, વગેરે ચીજો પણ જોવાથી ઓળખાતી નથી, પણ તે વસ્તુઓને જીભ વડે ચાખી જોવાથી તેના જુદા જુદા સ્વાદ પરથી ઓળખી શકાય છે.

એ સિવાય જીભનો ઉપયોગ ચાવવા તથા બોલવામાં પણ થાય

છે. જો જીભ પકડીને આપણે બોલવા જઈએ તો બોલી શકાતું નથી. મુંગા કે બોબડા માણસોની જીભ ટુંકી હોય છે, તેથી બરાબર બોલી શકતા નથી.

આ ઉપરથી જણાય છે કે સ્વાદ જાણવા તથા બોલવાને માટે જીભ ઉપયોગી છે.

નાક.—મીઠું, ફટકડી, ને કપૂરના ગાંગડાને સાથે મૂકીને દૂરથી જોઈશું તો ઓળખી શકાશે નહિ. પરંતુ તેને પાસે લાવીને સુંઘી જોઈશું તો વાસને લીધે કપૂર ઓળખાશે. એજ પ્રમાણે પાણી તથા કેરોસિન પણ સુંઘવાથીજ ઓળખાશે. એ ઉપરથી સાબિત થાય છે કે સારીનરસી વાસ પારખવાની શકિત નાકમાં છે, મોંને બંધ રાખી હાથ વડે નાકને બંધ કરીએ તો ગુંગળાવાય છે; કારણ કે નાક બંધ થવાથી શ્વાસ લઈ શકાતો નથી. આ ઉપરથી જણાય છે કે વાસ પારખવાને તથા શ્વાસ લેવાને નાક ઉપયોગી છે.

ચામડી.—આપણે ગરમ પાણીથી નાહીએ છીએ. કોઈ વખત પાણી વધારે ગરમ હોય છે ત્યારે આંખ જોવાથી જાણી શકાતું નથી, પણ હાથ લગાડીને જાણી શકીએ છીએ. આપણા શરીરના તમામ ભાગ ઉપર ચામડી છે, તેથી હાથની પેઠે દરેક ઠેકાણે લાગવાનો ગુણ રહેલો છે. શરીરના બધા ભાગ કરતાં એ ગુણ હાથનાં આંગળામાં તથા ગાલ પર વધારે છે. પથરા તથા કાગળ ઉપર હાથ લગાડવાથી આપણને પથરા ખડબચડા ને કાગળ સુંવાળો જણાય છે; કારણ કે ચામડીમાં લાગવાનો ગુણ છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે ટાઢું કે ગરમ, ને ખડબચડું કે લીસું, હાથ વડે જણાય છે. કેટલાંક આંધળાં માણસો હાથ વડે લાગવાની શક્તિથી વસ્તુઓ પણ પારખી શકે છે. જો એ ગુણ ચામડીમાં ન હોત તો નાહતી કે ખાતી વખતે આપણે દાઝી મરત.

કાન.—માણસો એક બીજાનું બોલેલું કાન વડે સાંભળી શકે છે. હરકોઈ વસ્તુને અફાળવાથી થએલો અવાજ કાનથી જણાય છે. જેનાથી સંભળાતું નથી તેમને બહેરા કહે છે. કેટલીક વખતે પશુ, પક્ષી, કે માણસ દૂરથી બોલે છે તોપણ તેના અવાજ ઉપરથી આપણે

તેને ઓળખીએ છીએ, આ ઉપરથી જણાય છે કે સાંભળવાને કાન ઉપયેાગી છે.

આ બધા ઉપરથી જણાય છે કે આંખ, જીભ, નાક, ચામડી, ને કાન વડે વસ્તુઓનું ભાન થાય છે. એ બધાને ઇંદ્રિયેા કહે છે. એ પાંચ ઇંદ્રિયેા વડે આપણને જ્ઞાન મળે છે, માટે તેમને જ્ઞાન મેળવવાની ઇંદ્રિયેા કહે છે.

એ જ્ઞાન મેળવવાની ઇંદ્રિયેા સિવાય ઈશ્વરે આપણને કામકાજ કરવા માટે હાથ તથા પગ, ને ખાવાને મેાં આપેલું છે. માટે તેમને પણ ઇંદ્રિયેામાં ગણાય છે. એ ઇંદ્રિયેાને કામ કરવાની ઇંદ્રિયેા કહે છે.

મનેાયત્ન.

માણસેાને આંખેા ન આપી હેાત તેા શી અડચણ પડત ?

જીભ તથા ચામડી શા ઉપયેાગમાં આવે છે ?

કામ કરવાની ઇંદ્રિયેા કઈ કઈ છે ?

તમે જ્ઞાન મેળવવાની ઇંદ્રિયેા ગણાવેા.

પાઠ ૨૮ મેા. હળ.

સાહિત્ય.—હળ તથા તેના ભાગ.

જાણીતી બાબત.—પાછળ ઘઉંના પાઠમાં શીખી ગયા કે હળ વડે જમીનને ખેડવાથી પેાચી થાય છે. હળને ખેડૂત લેાકેા વાપરે છે.

અજાણી બાબત:—હળના ભાગ.—હળના બે મુખ્ય ભાગ છે. આગળના ભાગને છેડ, અને પાછળના ભાગને તુંગું કહે છે. છેડ લગભગ ૧૦ ફૂટ લાંબી ને તુંગું ત્રણ ફૂટ લાંબું હેાય છે. તુંગાની નીચે ત્રિકેાણ પિરામિડ જેવા આકારનું કઠણ લાકડાનું ચવડું ઘાલે છે. ચવડાની અણી નીચેની તરફ, ને તેના ઉપરના છેડા તરફ ફાચર જેવેા રાખેલેા ભાગ તુંગાની પાછળની બાજુએ ઘાલે છે. ચવડાની ઉપર તેની અણી સુધી લેાઢાની હળપૂણી ઘાલે છે. હળપૂણીનેા અણીવાળેા છેડેા ચવડાની અણી ઉપર, ને જાડેા છેડેા તુંગાની પાછળ રહે છે. ચવડા તથા હળપૂણીના પાછલા છેડા વચ્ચે ફાચર ઠેાકવાથી ચવડું તથા હળપૂણી સજ્જડ રહે છે. એ ફાચરને કસવાળેા કહે છે. હળપૂણીની અણી વડે જમીન ખેાદાય છે. તુંગાનેા ઉપરનેા ભાગ પાતળેા હેાય છે.

તેને પકડવા માટે હાથો હોય છે. છેડનો એક છેડો તુંગાની વચમાં જડી દે છે, ને બીજો છેડો આગળ લાંબો રહે છે. એ છેડને આગળની તરફ એક ખીલો જડે છે. તેને સગન કે સંબંધીઓ કહે છે. ત્યાં ધુસરૂં બાંધે છે, ને ધુંસરે બળદ જોડે છે. હળપૂણી લોઢાની ન હોત તો જલદી ઘસાઈ કે ભાંગી જાત. સુતાર લોકો કઠણ લાકડાનું હળ બનાવે છે, ને હળપૂણી લુહાર બનાવે છે.

મનોયત્ન.

હળના કયા કયા મુખ્ય ભાગ છે?
હળના કયા ભાગ વડે જમીન ખેડાય છે?
હળપૂણી લોઢાની ન હોત તો શું થાત?

પાઠ ૨૯ મો. ડાંગર.

સાહિત્યઃ—ડાંગર, ચોખા, ને ડાંગરનો કંટીવાળો છોડ, તથા પરાળ.

જાણીતી બાબત.—આપણે દર રોજ ભાત ખાઈએ છીએ તે ચોખાનો થાય છે. એ ચોખા ડાંગરમાંથી નીકળે છે. ઘઉં કાળી જમીનમાં સારા થાય છે. ડાંગરના દાણા છેડેથી અણીદાર ને વચમાંથી જરા જાડા હોય છે.

અજાણી બાબતઃ—ડાંગરનો છોડ. ડાંગરના છોડનાં પાંદડાં ઘઉંના છોડને મળતાં હોય છે. તે લગભગ ત્રણ ચાર ફુટ ઉંચા થાય છે. તેના ઉપર કંટી આવે છે, તેમાં દાણા હોય છે.

ડાંગરનું વાવેતરઃ—ઘઉંની પેઠે ડાંગરનું વાવેતર કાળી ને ચીકણી જમીનમાં થાય છે. ડાંગરના ક્યારડાની આજુબાજુએ ઉંચી પાળીઓ બાંધેલી હોય છે તેથી વરસાદનું પાણી ભરાઈ રહે છે. વરસાદ વરસતાં પહેલાં તેમાં ખાતર પૂરે છે. જ્યારે વરસાદ વરસે છે ત્યારે ખાતરને વેરી નાખી ક્યારડાને ખેડે છે, તેથી જમીન ઘણી પોચી થાય છે. ક્યારડામાં થોડી જગામાં ડાંગરને પુંખી (વેરી)ને હળ વડે જમીનમાં દબાવી દે છે, એ દાણા જમીનના ભેજને લીધે સાત દિવસમાં સજજડ ઉગી નીકળે છે. એ રીતે સજજડ ઉગેલા છોડને ધરૂ કહે છે.

એ ધરૂ લગભગ ૧ ફુટ જેવડું થાય છે, ને વરસાદથી ક્યારડા ભરાય છે, ત્યારે ત્યાંથી ઉપાડીને ક્યારડામાં એક એક ફુટને અંતરે એકેક કે બબ્બે છોડ છુટા છુટા રોપે છે. પછી તે છોડ ફૂટીને જથાબંધ થાય છે. ડાંગ-

રના છોડ વચમાંથી પોલા હોવાથી ઘઉંના છોડની પેઠે તેનાં પાંદડાં બીજી પીરાઈ સુધી ભૂંગળીની પેઠે આસપાસ વીંટાએલાં રહી છોડને મજબુત કરે છે. બીજાં સઘળાં અનાજ કરતાં ડાંગરને વધારે પાણીની જરૂર પડે છે, માટે ઈશ્વરે તેના છોડ પાણીમાં કોહોવાઈ ન જાય તેવા કર્યા છે. એ છોડ ત્રણથી ચાર ફુટ જેવડા થાય છે ત્યારે તેના ઉપર કંટી (ઉંબી) આવે છે. એ કંટીમાં ડાંગરના દાણાનાં ખાલી ફોતરાં હોય છે. પ્રથમ તેમાં દૂધ જેવો પદાર્થ ભરાય છે. કેટલેક દિવસે એ ફોતરાંમાં દાણા બંધાય છે. ઉંબીમાં દાણા બંધાઈ રહ્યા પછી તેનો લીલો રંગ બદલાઈને પીળો થવા માંડે છે. ને છોડ પણ આખા પીળા રંગના થાય છે. એ રીતે ડાંગરના પાકેલા છોડને ખેડૂત લોકો કાપી લઈ તેને બળદ વડે મસળીને કે ઝુડીને દાણા છુટા પાડે છે, ને છોડને તડકે સૂકવી મૂકે છે. તે ઢોરને ખાવાના કામમાં આવે છે. ડાંગરનાં ફોતરાં કઠણ હોવાથી તેની અંદરના દાણાનું તાપ તથા જનાવરોથી રક્ષણ થાય છે. ડાંગરના સૂકા છોડને પરાળ કહે છે. ડાંગરના છોડને પાણીની ઘણી જરૂર પડે છે, માટે તે નદીઓ કે એવા પાણીના મુલકમાં વધારે સારી થાય છે. ડાંગર ઘણી જાતની થાય છે. જેમ ડાંગરનો દાણો ઝીણો ને વધારે કઠણ હોય તેમ તે ઉંચી જાતની ગણાય છે.

ઉપયોગ.—ડાંગરને ખાંડવાથી તેનાં ઉપરનાં ફોતરાં છુટાં પડી માંહેથી દાણા નીકળે છે. તેને ચોખા કહે છે. ચોખાને રાંધીને તેનો ભાત કે ખીચડી કરીને ખાય છે. ડાંગરના પરાળના આપણા દેશમાં જાડા કાગળ પણ બનાવે છે.

મનોયત્ન.

ડાંગરનું વાવેતર કેવી રીતે થાય છે ?
ડાંગરના છોડ વિષે શું જાણો છો ?
ડાંગરનો ઉપયોગ ખાવામાં કેવી રીતે કરે છે ?
કેવી જમીનમાં ડાંગરનું વાવેતર થાય છે ?

પાઠ ૩૦ મો. પેન્સિલ.

સાહિત્ય:—પેન્સિલ, સીસાનો કડકો, પ્લંબેગો કોયલો, ચપ્પુ દેવતા, ને પથરો.

જાણીતી બાબત:–આપણે ધાતુઓના પાઠમાં શીખી ગયા કે કોયલો, ધાતુ, પથરા, માટી, વગેરે ખનિજ પદાર્થો છે. ધાતુઓને દેવતામાં મૂકવાથી તેનો રસ થાય છે, ને ટીપવાથી વધે છે. પેન્સિલની ઉપર રંગ ચઢાવેલો હોય છે. તેનો આકાર આંકણીની પેઠે ગોળ હોય છે, તે લખવાના કામમાં આવે છે.

અજાણી બાબત:–પેન્સિલને છોલવાથી જણાય છે કે તે લાકડાની બનાવેલી હોય છે ને વચમાં કોયલાના જેવો કાળો ભાગ હોય છે. પેન્સિલનું લાકડું પોચું ને સુગંધીદાર હોય છે. પેન્સિલના એક છેડા ઉપર જોવાથી તેમાં સાંધો જણાય છે. એ સાંધામાંથી ચીરતાં તેના બે ભાગ થાય છે. તેનો એક ભાગ જાડો ને બીજો ભાગ પાતળો હોય છે. તે જાડા ભાગની વચમાં કાળી સળી હોય છે. એ કાળી સળીને કેટલાક લોક સીસાની માને છે, પણ તે સીસું નથી. સીસાના કડકાને તથા એ કાળી ચીપને ટીપી જોવાથી સીસાની પેઠે તેનું પતરૂં ન થતાં ભૂકો થાય છે, તેમને દેવતા ઉપર મૂકવાથી સીસાનો રસ થાય છે, ને ચીપ કોયલાની પેઠે બળે છે. આ બધા ઉપરથી જણાય છે કે તે સીસું નથી, પણ કોયલાને મળતી વસ્તુ છે. એને ઈંગ્રેજીમાં પ્લંબેગો કહે છે. તે જમીનમાંથી નીકળે છે.

પ્લંબેગો.–પેન્સિલમાં જે પ્લંબેગો હોય છે, તે ખરેખરૂં જમીનમાંથી નીકળેલું હોતું નથી. ઇંગ્લાંડ દેશની જમીનમાંથી કોયલાના જેવી (ગ્રેફાઈટ) વસ્તુ લોઢાની મિશ્રણવાળી નીકળે છે. તેને ખાંડી નાખી ભૂકો કરી પાણીમાં નાખીને મોટા પીપમાં ભરે છે, એટલે લોઢાના મીશ્રણવાળા ભારે રજકણ પાણીમાં નીચે બેસી જાય છે, ને હલકાં રજકણ ઉપર તરે છે. એ રજકણો પોચાં ને જલદી ઘસાઈ જાય એવાં હોવાથી તેમાં થોડી માટી, ને ગુંદર કે સરેસ જેવી ચીકણી વસ્તુ ભેળવીને તે પાણીને પેલી ચીપો જેવી પાતળી નળીઓમાં જવા દે છે. સંચા વડે નળીઓનું પાણી નીકળી જવાથી તેમાં પેલાં રજકણો સજ્જડ થઈ જઈ ચીપો (સળીઓ) બને છે. એ સળીયો પેન્સિલની વચમાંનો પ્લંબેગો છે. માટી તથા ગુંદર જેવી વસ્તુઓ ભેળવવાથી તે મજબુત ને લખેલું ભૂસાઈ ન જાય તેવું બને છે.

આપણા દેશમાં પ્લંબેગો બનાવવાની વસ્તુ નીકળે છે, પણ તે સારી ન હોવાથી તેનો ઉપયોગ કેટલેક ઠેકાણે માટીના વાસણો લખોટવામાં કરે છે. એના વડે તે ચળકતાં ને ઓપવાળાં બને છે.

પેન્સિલની બનાવટ.—પ્લંબેગો બરડ ને હાથે પકડવાથી કાળા ડાઘ લાગે છે માટે લાકડાંમાં ઘાલે છે. પેન્સિલ બનાવવાને એવા પોચા લાકડામાંથી દોઢ ઈંચ પહોળી, અર્ધો ઈંચ જાડી, ને સાત ઈંચ લાંબી ચીપો સંચા વડે વહેરી કાઢે છે. તે સ્લેટના ચપાટીઆના જેવી દેખાય છે. એ ચીપોની જાડાઈમાંથી ઉભી વહેરીને ચીરેલી પેન્સિલના જેવી જાડા પાતળી બે ચીપો કરે છે. જાડી ચીપની વચમાં પ્લંબેગોની સળી બેસતી આવે તેવી ઉંડી ખોભણ સંચા વડે પાડે છે, ને તેમાં પ્લંબેગોની સળી મૂકે છે, પછી પાણીમાં સરેસ ઉકાળીને તે વડે પેલી લાકડાની જાડી ચીપ પર પાતળી ચીપ ચોંટાડી દે છે, એટલે પાછી સ્લેટના ચપાટીઆના જેવી સળંગ જણાય છે. એ રીતે પ્લંબેગો મૂકીને તૈયાર કરેલી લાકડાની દરેક ચીપને સંચામાં મૂકી તેમાં બે ગોળ ખોભણ પાડી, ત્રણ ગોળ પેન્સિલો તૈયાર કરે છે. એ રીતે તૈયાર થએલી પેન્સિલો ઉપર રંગવાળો વેરનીસ ચઢાવી તેને ચળકતી ને સફાઈદાર બનાવે છે, પછી તેના ઉપર સોનેરી સાહીથી છાપ પાડે છે. એટલે પેન્સિલ તૈયાર થાય છે. એવી બાર બાર પેન્સિલોને એકઠી બાંધે છે તેને ડઝન કહે છે. સ્લેટ, પેન્સિલ વગેરે ડઝનની ગણત્રીથી ગણાય છે.

ઉપયોગ.—પેન્સિલનું લખેલું સાહી જેટલું ટકાઉ હોતું નથી, પણ તેને વાપરવાની ઘણી સરળતાને લીધે તેનો ઘણો ઉપયોગ થાય છે.

મનોયત્ન.

પેન્સિલ શાની બનાવે છે ?
પેન્સિલ બનાવવામાં લાકડાનો ઉપયોગ કેમ કરે છે ?
પ્લંબેગો શી રીતે તૈયાર કરે છે ?
પેન્સિલ શી રીતે તૈયાર કરે છે ?

પટેલકૃત પદાર્થપાઠનાં પુસ્તકો

ધોરણ.			કિંમત દર નંગે.	
બાળવર્ગ તથા પહેલું.		...	૦-૪-૦	
બીજું ધોરણ.	....	....	૦-૨-૬	
ત્રીજું ધોરણ.	...	....	૦-૩-૬	
ચોથું ધોરણ.	....	...	૦-૪-૦	
પાંચમું ધોરણ.	....	....	૦-૪-૦	૦-૦-૬

ઉપર પ્રમાણેનાં પુસ્તકો રોકડે અથવા વી. પી. થી મોકલવામાં આવશે. કેળવણીખાતાએ બાળવર્ગથી ચોથા ધોરણ સુધીનાં પુસ્તકો લાઇબ્રેરી બુક તરીકે મંજુર રેલાં છે. સામટી લેનારને સારૂં કમીશન આપવામાં આ વશે, પરન્તુ પોસ્ટેજ અથવા વી. પી. ખર્ચ લેનાર શિર છે. પત્રવ્યવહાર નીચેને શિરનામે કરવો.

આસ્ટોડીઆ રોડ.	ચીમનલાલ ચુનીલાલ એન્ડ કું.
અમદાવાદ.	કાગળ, સ્ટેશનરી, અને બુકોના વેપારી